

# Responsabilidad Civil extracontractual de la Inteligencia artificial

---

**Héctor Hernández Hernández**

**12/07/2019**



# **RESPONSABILIDAD CIVIL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

1. Razón de la elección del tema y justificación de su interés
2. Concepto de inteligencia artificial
  - 2.1. Precedentes de la robótica
  - 2.2. Nacimiento de la inteligencia artificial
  - 2.3. Concepto de IA en la actualidad
3. Recomendaciones propuestas para la regulación jurídica propuestas desde la Unión europea
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Propuestas para la regulación jurídica por el Parlamento Europeo
  - 3.3. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo en respuesta
4. Responsabilidad extracontractual de la IA
  - 4.1. Sobre la personalidad jurídica “electrónica o digital de la IA”
    - a) Razón de ser de una personalidad jurídica específica para los robots
    - b) Necesidad de una personalidad jurídica específica para los robots
    - c) Evolución tecnológica para la atribución de personalidad jurídica a los robots
    - d) Contenido de la personalidad jurídica electrónica
    - e) ¿Es necesario gravar el uso de las diversas Inteligencias Artificiales?
    - f) Conclusiones
  - 4.2. Responsabilidad civil de la IA
    - a) La obsoleta normativa de responsabilidad por producto defectuoso en la LGDCU
    - b) Responsabilidad del usuario del robot
    - c) Responsabilidad objetiva
    - d) Gestión de riesgos
5. Mención especial a los vehículos autónomos y robots médicos
  - 5.1. Responsabilidad relativa a vehículos autónomos
  - 5.2. Robots quirúrgicos
    - a) El consentimiento y la responsabilidad en un equipo quirúrgico
    - b) El robot quirúrgico como producto defectuoso
  - 5.3. Prótesis robóticas
    - a) Alternativas de responsabilidad para las prótesis
  - 5.4. Conclusiones
6. Robótica y ética
7. Conclusiones



## ***1. Razón de la elección del tema y justificación de su interés***

Al igual que Internet lo fue en su momento, los robots y los sistemas de inteligencia artificial (IA) son la próxima tecnología transformadora de nuestro tiempo. Éstos se están convirtiendo en parte de la vida cotidiana, y llevan a cambios sustanciales en la sociedad: en breve, esperamos ver a los robots desempeñar todo tipo de tareas, desde conducir camiones hasta mejorar el trabajo de muchos profesionales, o incluso sustituir a los humanos en el campo de batalla. También están reemplazando a los electrodomésticos analógicos para crear hogares interconectados e inteligentes.

Y es que las aplicaciones robóticas y de IA abarcan muchas otras tecnologías, como las TIC, las nanotecnologías y las neurociencias, lo que básicamente lleva a encarnar la frontera más avanzada del concepto de tecnologías convergentes que actualmente se debate desde una perspectiva política.

Lo que une a todos estos artefactos es la característica de que tales máquinas presentan cierto grado de autonomía en su funcionamiento, de impredecibilidad, y también cuentan con la capacidad de causar daño físico, lo que abre una nueva etapa en la interacción entre los seres humanos y la tecnología. A diferencia del software y de Internet, aquéllos están diseñados para actuar sobre el mundo offline. La capacidad de actuar físicamente sobre el mundo real se traduce, a su vez, en el potencial de dañar materialmente a las personas o a las cosas.

Del mismo modo, el daño es un efecto conjunto del software, hardware y forma de uso. Incluso el software es bastante probable que tenga errores o produzca resultados no previstos. Los bugs, los errores de programación, suelen ser difíciles de detectar y pueden originarse a través de la combinación de múltiples modificaciones y adiciones de variados equipos. Finalmente, los robots y los sistemas de inteligencia artificial son objeto de ciberataques.

Esta revolución conlleva nuevos desafíos para los que la regulación existente no tiene respuesta. Además, es necesario abordar no sólo cuestiones jurídicas, sino también sociales, económicas, de salud y éticas con el objeto de garantizar la libertad, la autonomía y la seguridad de los seres humanos, esclareciendo cuestiones tales como cuál es la condición jurídica del robot, si deben tener o no un régimen especial de derechos y obligaciones, quién asume la responsabilidad de las acciones y omisiones de los sistemas autónomos e impredecibles, o el conjunto mínimo indispensable de medidas organizativas, técnicas y legales para asegurar su desarrollo seguro y minimizar los riesgos a los que están expuestas las personas.

La robótica y la inteligencia artificial han sido descritas por la UE como "tecnologías disruptivas" que pueden "transformar vidas y prácticas de trabajo", afectar al mercado laboral y los niveles de empleo, y que eventualmente tendrán un gran impacto en todas las esferas de la sociedad.

Asimismo el Parlamento Europeo determina en su Resolución de 16 de Febrero de 2017 que los referentes éticos de la robótica deben ser la seguridad y la salud humanas, la libertad, la intimidad, la integridad, la dignidad, la justicia, la equidad, la autodeterminación, la no discriminación, la no estigmatización, la protección de datos personales, la transparencia, la responsabilidad, así como los principios de beneficencia y no maleficencia. En definitiva, se trata de los derechos humanos internacionalmente reconocidos y que, al igual que son el pórtico de la declaración de derechos de nuestra Constitución de 1978 (art. 10 CE), son los referentes que deben guiar y limitar la regulación jurídica de la robótica y de la inteligencia artificial.

Por ello, se necesita un marco jurídico sólido para acelerar el desarrollo de un mercado avanzado de productos y servicios robóticos y de IA, eliminando la incertidumbre y las lagunas que podrían

actuar como una barrera para el avance tecnológico, y para hacer que crezca de acuerdo con los valores y principios consagrados en el ordenamiento jurídico europeo y en las constituciones de los Estados.

Los robots (sistemas complejos de inteligencia artificial) que parecían una cosa relegada a las películas y series de ciencia ficción, están empezando a integrarse cada vez más en la vida cotidiana de la gente ya sea como medios de transporte autónomos, electrodomésticos inteligentes o en campos tan distintos como el sanitario o el entretenimiento. La inteligencia artificial está transformando la forma de trabajar de las empresas, así como nuestra manera de interactuar con el mundo aunque de momento solo tienen presencia significativa en los países que se encuentran a la vanguardia tecnológica (EE.UU, Japón y Corea del Sur). Las ventajas competitivas y la eficiencia en las situaciones en las que intervienen hacen que sea inevitable aceptar esta tecnología y por ello el resto del mundo está empezando a adoptar estos avances.

El auge de los robots plantea una serie de cuestiones tanto jurídicas como éticas; los Parlamentos de todo el mundo empiezan a enfrentarse con leyes relativas a vehículos autónomos, drones o atención quirúrgica mecánica. Por otro lado, la robótica también tiene influencia en el ámbito laboral, existe un temor creciente hacia un desempleo masivo debido a los robots realizando las tareas más sencillas y reiterativas de la mano de obra menos cualificada; lo cual trae a colación una vez más el debate sobre una renta mínima garantizada e independiente del trabajo que provendría de un impuesto directo sobre los robots.

No obstante este trabajo se va a centrar en la responsabilidad por el comportamiento de los robots y si el daño causado por ellos se circunscribe dentro del ámbito del Derecho Civil. Esta cuestión encuentra su máximo exponente en el caso de los autómatas, androides que funcionan de manera independiente (no son simples herramientas dirigidas por una persona) y que son capaces de aprender de su propia experiencia y entorno. Aquí radica el verdadero problema jurídico; la perspectiva de un futuro cercano donde las máquinas alcancen la autoconciencia del ser humano y funcionen sin apenas dirección en tiempo real.

Otro caso sería el de las máquinas que no son capaces de desarrollar tal autonomía, parece fácil dictaminar que las personas que dirijan al robot son responsables de sus acciones. Sin embargo esto no es tan sencillo, existen múltiples sujetos a los que se podría exigir responsabilidad y van desde el programador, propietario, fabricante o la propia víctima. Además la responsabilidad legal no siempre va de la mano con la responsabilidad moral, para la cual habría que analizar los incentivos.

Estas son cuestiones complejas que están empezando a aflorar en nuestra sociedad cada vez más mecanizada y que conviene analizar y establecer una regulación jurídica. En los próximos epígrafes se tratará de abordar el tema con más detalle.

## 2. Concepto de Inteligencia Artificial

### 2.1. Precedentes de la robótica

No puede iniciarse este trabajo sin ofrecer una breve introducción de la evolución de la robótica desde sus orígenes hasta el momento presente. Aunque las bases teóricas de la ingeniería mecánica fueron enunciadas en el s. XX, ya existieron precedentes, como en casi todas las disciplinas, en la época clásica griega. Cerca del 300 a.C. Aristóteles fue el primero en formular de manera estructurada un conjunto de silogismos que describen una parte del funcionamiento de la mente humana y que, al seguirlas paso a paso, producen conclusiones racionales a partir de premisas dadas. En el 250 a.C. Ctesibio construyó la primera máquina auto controlada: un regulador del flujo de agua que actuaba modificando su comportamiento "racionalmente" pero claramente sin razonamiento.<sup>1</sup> Los precedentes de los actuales robots son los autómatas mecánicos, como los de los relojes, así el gallo del reloj de Estrasburgo (instalado en 1352 y que aún funciona a día de hoy) o el león mecánico que construyó Leonardo Da Vinci para el rey Luis XII (1452) entre otros.

Sin embargo, no fue hasta finales del siglo XVIII y principios del XIX de la mano de la revolución industrial cuando se produjo el despegue de la ingeniería mecánica para incrementar la eficiencia en los procesos productivos y satisfacer la creciente demanda. Posteriormente los avances científicos logrados durante el siglo XIX (electromagnetismo y termodinámica) permitieron mejorar estas máquinas y dotarlas de mayor complejidad. Durante esta época los robots fueron meras herramientas para sustituir al hombre en labores peligrosas o monótonas, totalmente dirigidas por personas, con una aplicación mínima o nula fuera del ámbito industrial.

ASIMOV recopiló en su libro *Yo, robot* (1950), una serie de cuentos que tenían por objeto la siempre complicada relación entre humanos y robots. En cada uno de ellos, el escritor plantea tramas diferentes a partir de la modificación de la conducta de los robots producida por alguna alteración de su cerebro positrónico. Todos constituyen un ameno relato de un futuro apenas previsible en la década de los años 40 y 50 del siglo pasado, pero que, sin embargo, puede estar mucho más cerca en este siglo XXI<sup>2</sup>.

### 2.2. Nacimiento de la Inteligencia Artificial

ASIMOV fue un escritor de cuentos y novelas futuristas, pero, además, fue un científico con un amplio conocimiento, igualmente acreditado a su vez por sus numerosas publicaciones. Lo mismo

---

<sup>1</sup>DÍAZALABART, S., *Robots y Responsabilidad civil*, ed. Reus, Madrid, 2018, págs. 14-18.

<sup>2</sup>MARTÍNEZ DE PISÓN, J., *Yo, Robot: de la biología a la singularidad. ¿Nuevas preguntas para la Filosofía del Derecho?*, REDUR 15, diciembre 2017, págs. 57-73. El libro de ASIMOV tiene una reconocida fama, sobre todo, porque en él se formulan por primera vez las tres leyes de la robótica. Una especie de código moral del robot que debe regular su conducta, el ejercicio de sus superiores capacidades y que, en definitiva, es el reflejo del temor de los humanos ante la inteligencia artificial. Estas leyes son: 1.- Un robot no debe dañar a un ser humano o, por su inacción, dejar que un ser humano sufra daño; 2.- Un robot debe obedecer las órdenes que le son dadas por un ser humano, excepto cuando estas órdenes se oponen a la primera Ley; y 3.- Un robot debe proteger su propia existencia, hasta donde esta protección no entre en conflicto con la primera o segunda Leyes». Aunque fue el escritor y científico quien formuló estas leyes siempre reconoció que el autor de las mismas fue J. CAMPBELL, en 1942. En sus cuentos, historias y relatos jugó también con la interpretación y aplicación de las tres leyes poniendo, incluso, en cuestión su virtualidad y su eficacia protectora de la humanidad. Por eso, al final de su vida, introdujo una cuarta ley: la Ley Zeroth. Esta ley afirma: «Un robot no hará daño a la Humanidad o, por inacción, permitir que la Humanidad sufra daño». Cerró así el círculo del código moral de conducta de los robots, formulando los primeros principios de una roboética tan actual hoy en día. Estas leyes surgen como medida de protección para los seres humanos. Según el propio ASIMOV, la concepción de las leyes de la robótica quería contrarrestar un supuesto "complejo de Frankenstein", es decir, un temor que el ser humano desarrollaría frente a unas máquinas que hipotéticamente pudieran rebelarse y alzarse contra sus creadores. Los robots de ASIMOV y sus leyes han tenido una gran influencia, y no solo en la ciencia ficción, ya que el desarrollo de la robótica real ha revalorizado y utilizado algunas de sus reflexiones. El nombre de A.S.I.M.O., el entrañable robot de Honda, es un acrónimo (Advanced Step in Innovating MObility), pero también es un homenaje al creador de las Tres Leyes de la Robótica.

se puede decir de TURING, no sólo por sus éxitos en los inicios de la inteligencia artificial, sino porque sus sugerencias han supuesto importantes aportaciones en el desarrollo de los primeros ordenadores. En 1950 ALAN TURING consolidó el campo de la inteligencia artificial con su artículo “Computing Machinery and Intelligence”. En dicho artículo se exponía la idea de una máquina inteligente, y se describía por primera vez un test para determinar si una computadora es realmente inteligente o no lo es (el famoso Test de Turing<sup>3</sup>), cuya superación por una máquina podía considerarse que sería capaz de pasar por un humano en una charla ciega. Este test sigue estando vigente en la actualidad y es motivo de estudios e investigaciones continuas. Años después Turing se convirtió en el adalid que quienes defendían la posibilidad de emular el pensamiento humano a través de la computación y fue coautor del primer programa para jugar ajedrez.

Pocos años después, en 1956 JOHN MCCARTHY, MARVIN MINSKY y CLAUDE SHANNON acuñaron el término de *Inteligencia Artificial* en la conferencia del Dartmouth College para referirse a “la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cálculo inteligentes”. Estos tres científicos confiaban en que en 10 años (década de los 70 del siglo XX) estarían rodeados por IAs en todo el mundo, lo que no llegó a suceder y provocó el estancamiento de las investigaciones.

No fue hasta el año 1987 cuando MARTIN FISCHLER y OSCAR FIRSCHEIN definieron los atributos de un computador inteligente, basándose en el trabajo de NORBERT WIENER, “CYBERNETICS”, de 1948, en el cual, WIENER describe la 'cibernética' como "la ciencia del control y la comunicación en el animal y en la máquina"; se trataba de una ciencia multidisciplinar para el análisis de los procesos similares que se dan en los seres vivos y las máquinas, como son el control de la información y las comunicaciones. Así se abrían las puertas a una carrera en los años noventa donde vimos a los primeros “agentes inteligentes” como el proyecto A.L.I.C.E. (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) del año 2000, un programa de conversación inteligente capaz de mantener chats reales con humanos que difícilmente identificaban a su robótico interlocutor. Los atributos que definen un agente inteligente son los que conseguían fingir con naturalidad las siguientes capacidades inherentes humanas<sup>4</sup>:

1. Tiene actitudes mentales, tales como creencias e intenciones.
2. Tiene la capacidad de obtener conocimiento, esto es, de aprender.
3. Puede resolver problemas, incluso descomponiendo problemas complejos en otros más simples.
4. Es capaz de realizar operaciones más complejas.
5. Entiende; esto es, posee la capacidad de dar sentido, si es posible, a ideas ambiguas o contradictorias.
6. Planifica, predice consecuencias y evalúa alternativas (como en los juegos de ajedrez)
7. Conoce los límites de sus propias habilidades y conocimientos.

---

<sup>3</sup>BARRIO ANDRÉS, M.. *Derecho de los Robots*. La Lev. Madrid. 2018. págs. 30-32. El test de Turing (o prueba de Turing) es una prueba de la habilidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente similar al de un ser humano o indistinguible de este. Alan Turing propuso que un humano evaluara conversaciones en lenguaje natural entre un humano y una máquina diseñada para generar respuestas similares a las de un humano. El evaluador sabría que uno de los participantes de la conversación es una máquina y los intervinientes serían separados unos de otros. La conversación estaría limitada a un medio únicamente textual como un teclado de ordenador y un monitor por lo que sería irrelevante la capacidad de la máquina de transformar texto en habla. En el caso de que el evaluador no pueda distinguir entre el humano y la máquina acertadamente (Turing originalmente sugirió que la máquina debía convencer a un evaluador, después de 5 minutos de conversación, el 70 % del tiempo), la máquina habría pasado la prueba. Esta prueba no evalúa el conocimiento de la máquina en cuanto a su capacidad de responder preguntas correctamente, solo se toma en cuenta la capacidad de esta de generar respuestas similares a las que daría un humano.

<sup>4</sup>BARRIO ANDRÉS, *Derecho de los Robots*, pág. 37-38



8. Puede distinguir a pesar de la similitud de las situaciones.
9. Puede ser original, creando incluso nuevos conceptos o ideas, y hasta utilizando analogías.
10. Puede generalizar.
11. Puede percibir y modelar el mundo exterior.
12. Puede entender y utilizar el lenguaje y sus símbolos.

Uno de los logros intelectuales más relevantes del s.XX, ha sido el desarrollo de la inteligencia artificial con un mecanismo tan limitado, pues Los computadores trabajan en términos de manipulación de símbolos formales, los ceros (0) y los unos (1). El inventor de la concepción moderna de la computación, ALAN TURING, formuló esto mismo diciendo que una máquina computadora se puede entender como un mecanismo que contiene un cabezal que inspecciona a una cinta. En la cinta van impresos ceros y unos, la máquina puede ejecutar solo cuatro operaciones. Puede mover la cinta un cuadro a la izquierda, puede moverla un cuadro a la derecha, puede borrar un 0 para escribir un 1, y puede borrar un 1 para escribir un 0. Ejecuta estas operaciones de acuerdo a un conjunto de reglas previamente introducidas llamadas programa, del tipo “cuando se dé la condición X, realiza la acción Y”. No obstante, la mente de las personas funciona de manera diferente, a los símbolos formales sintácticos (nuestros símbolos lingüísticos, los cuales serían el equivalente a los ceros y unos para los computadores) se les atribuye un valor, un significado semántico. Por ello, la mente no puede ser un mero programa computacional, ya que los símbolos formales de los programas computacionales no bastan por sí mismos para garantizar la presencia del contenido semántico que se da en nuestras mentes. Esta tesis la ilustra JOHN R. SEARLE en su libro “EL MISTERIO DE LA CONCIENCIA” mediante el experimento de la habitación china<sup>5</sup>.

Del experimento de la habitación china se extraen tres conclusiones claras: 1.- Los programas son enteramente sintácticos; 2.- Las mentes tienen una semántica; 3.- La sintaxis no es lo mismo que, o no es suficiente para, la semántica. En consecuencia, los programas no son mentes, y en cualquier caso, los computadores solo pueden emular, fingir, que son mentes. No importa lo bien que el sistema sea capaz de imitar la conducta de alguien que realmente pueda entender, ni el grado de complejidad de las manipulaciones simbólicas; no se puede extraer semántica de procesos meramente sintácticos<sup>6</sup>.

Desde que TURING ideara su famoso test, por el que defendía la posibilidad de que las máquinas fuesen inteligentes y que, algún día, pudiesen superar al mismo ser humano, se han promovido proyectos que han desarrollado y superado sus ideas. En la actualidad, no es ningún absurdo la posibilidad de que, en un futuro cercano, se cumplan sus profecías. En efecto, los avances empezaron en la misma década de los años 50s del siglo XX. Aunque fueron lentos al principio, en los últimos años, los cambios están siendo espectaculares. Siguiendo las pautas de TURING se construyeron las primeras máquinas de inteligencia artificial. IBM se propuso el desarrollo en investigación de estas máquinas hasta el diseño y fabricación de los ordenadores. Hoy en día, no podemos vivir sin su presencia. Nos acompañan y nos ayudan desde las tareas domésticas o

---

<sup>5</sup>JOHN R. SEARLE, *El misterio de la conciencia*, trad. Domenech Figueras, Paidós Ibérica, Barcelona 2000, págs. 23-25.

<sup>6</sup>Cit. JOHN R. SEARLE, *El misterio de la conciencia*, págs. 23-25. El experimento consiste en una persona que intenta emular el comportamiento de un computador. Para ello, se encierra a una persona que no conoce el lenguaje chino (computador), llena de cajas de símbolos chinos (base de datos), la persona recibe pequeños manojos de símbolos chinos desde el exterior (preguntas en chino) y mira el libro de reglas (programa) para generar una respuesta. La persona es el computador que está realizando un programa de respuesta a preguntas en chino, pero con todo la persona no sabe chino, se limita a reproducir las instrucciones dadas por el libro de reglas (programa). De esto se trata: “si yo no entiendo chino por el hecho de ejecutar un programa computador para entender chino, entonces tampoco entiende chino ningún otro computador digital que opere exclusivamente sobre esas bases, pues ningún computador digital tiene nada que yo no tenga.

laborales hasta la solución de los problemas más complejos. El afán de superación de la mente humana está en la base de los progresos en inteligencia artificial. Algunos ejemplos de emulación son bien conocidos por el gran público.

En 1997, Deep Blue, de IBM, lograba algo impensable: ganar al campeón del mundo de ajedrez GARRY KASPAROV. A pesar del éxito de la computadora, realmente se trató del éxito en el almacenamiento de datos y jugadas de ajedrez, sin que Deep Blue evidenciara otro tipo de avance en inteligencia. Fue un triunfo del hardware y de la capacidad de memoria. No obstante, fue un momento importante en el desarrollo de la robótica, pues se considera que el ajedrez es el juego que refleja mejor la capacidad racional del ser humano. Lo mismo sucedió con otro ordenador de IBM, Watson, que consiguió ganar un popular concurso estadounidense, Jeopardy!, en el que se pone a prueba los conocimientos de los concursantes. Como afirma ORTEGA, Watson, a pesar de su éxito, igual que Deep Blue, «no deja de ser una máquina de TURING sin lo que llamaríamos vida mental». El éxito consistió en construir una máquina capaz de entender el lenguaje ordinario y de responder a las cuestiones planteadas. A pesar de todo, fue, sin duda, un importante avance.

Los siguientes pasos en el desarrollo de la inteligencia artificial parecen materializar la prospectiva de la ciencia ficción. Los casos anteriormente citados son ejemplo de la capacidad de almacenamiento de conocimientos e, incluso, de respuesta. El siguiente paso ha sido el de que la IA desarrolle sus propios procedimientos de aprendizaje. Esto es lo que parece que ha hecho el programa AlphaGo diseñado por investigadores chinos en colaboración con Google DeepMind, en el que se mezclan técnicas clásicas de almacenamiento de datos con modelos de autoaprendizaje<sup>7</sup>.

Los hitos más recientes de la IA han sido los asistentes virtuales apoyados en IA con algoritmos de aprendizaje profundo utilizados en smartphones. En junio de 2012 Google presentó su asistente virtual, Google Now, y en abril de 2014 Microsoft presentó su propio asistente virtual, Cortana. Otros ejemplos serían la aplicación Siri de Apple o Alexa de Amazon. Facebook desarrolló un programa de Inteligencia Artificial para potenciar el progreso de la compañía. Los dos elementos fueron bautizados como Bob y Alice, los cuales tenían como misión crear un sistema de conversación entre ambos. Durante los primeros días, todo funcionó a la perfección, sin embargo, con el paso del tiempo, la Unidad de Investigación de la empresa descubrió que la conversación entre ambas IA emitía mensajes sin sentido. Sin embargo, al analizar el contenido de los mensajes que Bob y Alice se enviaban, descubrieron que no se trataba de un error, sino de una estructura de conversación evolucionada e inentendible para el ser humano. Tras descubrir que el hecho se les estaba escapando de su capacidad, el equipo de Facebook decidió apagar ambos programas. No obstante, la compañía llamó a la calma, ya que no había peligro de que las IA se introdujeran en Internet, sino que simplemente fueron desconectadas porque el sistema podría evolucionar tanto, que al poco tiempo no sabrían como revertir el proceso.

### 2.3. *El concepto de Inteligencia Artificial en la actualidad*

Actualmente el concepto de IA es aún demasiado difuso. Desde un punto de vista científico, basado en el concepto de algoritmo, podría definirse como el programa de computación diseñado

---

<sup>7</sup>MARTÍNEZ DE PISÓN, J., *Yo, Robot: de la biología a la singularidad. ¿Nuevas preguntas para la Filosofía del Derecho?*, REDUR 15, diciembre 2017, págs. 57-73. El programa AlphaGo superó a maestros del juego Go, juego milenarío chino que se considera el antecedente del ajedrez, e incluso, se le concedió un nivel alto en los rankings mundiales de dicho juego. Sus algoritmos contienen tres capacidades inspiradas en el ser humano: el aprendizaje por refuerzo; las redes neuronales o redes de profunda convolución, como el cerebro; y la memoria selectiva, como hace el hipocampo. AlphaGo se nutrió al principio de centenares de miles de partidas registradas. Y luego empezó a mejorar jugando sin cesar contra sí misma». En suma, esto es la inteligencia artificial: máquinas que evolucionan solas y que aprenden de sí mismas (machine learning).

para realizar determinadas operaciones que se consideran propias de la inteligencia humana, como el autoaprendizaje.

Esto significa que los sistemas inteligentes deben ser dotados con mecanismos que les permitan tener conocimiento de estados internos, igual que sucede con los humanos. Esto es fundamental tanto para tomar decisiones como para conservar su propia integridad y seguridad. Esto nos lleva a la teoría de NORBER TWIENER desarrollada en su libro “Cybernetics” de 1948, según la cual la cibernética, nacida de la combinación de las matemáticas y la neurofisiología, se propone como la ciencia que permitirá el control de los “factores antihomeostáticos” inherentes a la Naturaleza y al funcionamiento de la sociedad. La homeostasis es un concepto central de la teoría cibernética, y se refiere al proceso mediante el cual los organismos vivos conservan cierto estado de organización dentro de la tendencia general del universo hacia la corrupción y la decadencia, tendencia que se conoce con el nombre de entropía.

La Cibernética ha colaborado desde sus inicios a formular analogías operativas y funcionales entre hombres y máquinas: de acuerdo con WIENER, el funcionamiento de los seres vivos y el de las máquinas (en particular el de las modernas máquinas electrónicas) son análogos y paralelos en sus tentativas de regular la entropía mediante la retroalimentación. Esta analogía operativa fundamental entre el funcionamiento general de los seres humanos y el de las máquinas se basa en el hecho de que ambos sistemas operan como enclavados locales de entropía negativa, con tendencia temporal creciente hacia mayores niveles de organización<sup>8</sup>.

Por último, y para enlazar con el siguiente epígrafe, hay que destacar la definición de inteligencia artificial que da el Parlamento Europeo en su resolución de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica, para unificar criterios. En su Anexo señala que, a la hora de elaborar una definición europea común, se deben tener en cuenta las siguientes características: la capacidad de adquirir autonomía mediante sensores y/o mediante el intercambio de datos con su entorno (interconectividad) y el análisis de dichos datos; la capacidad de aprender a través de la experiencia y la interacción; la forma del soporte físico del robot; la capacidad de adaptar su comportamiento y acciones al entorno.

---

<sup>8</sup>BARRIO ANDRÉS, *Derecho de los Robots*, pág. 59. La noción de feedback o retroalimentación es un elemento clave de la teoría cibernética. Se refiere al retorno al interior de un circuito de información, aspecto que habilita la posibilidad de controlar el comportamiento de un sistema, sea técnico, físico, biológico o social. Desde el punto de vista de las teorías de comunicación, eso supone un avance fundamental en cuanto que se reconoce por primera vez la existencia de un esquema circular más complejo y fecundo que supera a las teorías precedentes. La retroalimentación en sistemas militares está particularmente desarrollada, por ejemplo, en el cambio de dirección y velocidad autónomo de un misil, utilizando como parámetro la posición en cada instante en relación al objetivo que debe alcanzar

### 3. *Recomendaciones propuestas para la regulación jurídica desde la Unión Europea*

#### 3.1. *Introducción*

Actualmente la robótica se está desarrollando en toda la Unión, elaborando los Estados miembros distintas legislaciones nacionales. Estas discrepancias son susceptibles de crear obstáculos al desarrollo eficaz de la robótica. Debido a que esta tecnología tiene implicaciones transfronterizas, la mejor opción legislativa es una legislación a escala europea. Esta Resolución del Parlamento Europeo es un conjunto de recomendaciones a la Comisión Europea sobre normas de derecho civil relativas a robótica y por ello pide a la Comisión, sobre la base del artículo 225 del TFUE, que presente una propuesta de Directiva, sobre la base del artículo 114 del TFUE, relativa a las normas de legislación civil en materia de robótica, siguiendo las recomendaciones detalladas (la Unión intervendrá sólo en caso de que, y en la medida en que, los objetivos de la acción pretendida no puedan ser alcanzados de manera suficiente por los Estados miembros, ni a nivel central ni a nivel regional y local, sino que puedan alcanzarse mejor, debido a la dimensión o a los efectos de la acción pretendida, a escala de la Unión).

Es un hecho que la nueva generación de robots convivirá con los humanos y la legislación no puede quedarse atrás, debe adaptarse y regular cuestiones de gran importancia jurídica como las siguientes: ¿quién asume la responsabilidad de los actos u omisiones de los robots inteligentes?, ¿cuál es su condición jurídica?, ¿deben tener un régimen especial de derechos y obligaciones?, ¿qué soluciones vamos a dar a los conflictos éticos relacionados con su conducta? y por último, ¿deben establecerse medidas mínimas organizativas, técnicas y legales para minimizar los riesgos de seguridad a los que está expuesta la tecnología asumiendo que su desarrollo no debe verse como una amenaza sino como una oportunidad y que los robots pueden estar interconectados?

La evolución de la robótica y de la inteligencia artificial plantea cuestiones jurídicas y éticas que requieren una intervención rápida a escala de la Unión Europea. Las Instituciones Europeas se plantean reconocer a los robots inteligentes como sujetos de derechos, es decir atribuirles personalidad jurídica. El desarrollo en los robots de rasgos cognitivos y autónomos, como la capacidad de aprender de la experiencia y de tomar decisiones independientes, ha hecho que estas máquinas se asimilen cada vez más a agentes que interactúan con su entorno, siendo capaces de modificarlo de forma significativa. La nueva generación de robots está dotada con la capacidad de aprender de la experiencia y de tomar decisiones independientes lo que deriva en un grado de imprevisibilidad en su comportamiento, ya que pueden aprender de forma autónoma de su propia experiencia variable e interactuar con su entorno de forma única<sup>9</sup>. En este contexto, la posible responsabilidad jurídica derivada de la actuación perjudicial de un robot se torna una cuestión crucial. La regulación que se propone a nivel comunitario, parte de los riesgos evidentes que la robótica puede suponer para la seguridad humana, la intimidad, la integridad, la dignidad y la propiedad de los datos personales. En este sentido, la regulación de la responsabilidad civil por daños, las cuestiones éticas derivadas de la relación robot-humano y el posible reconocimiento de la personalidad jurídica en los robots, son aspectos que requieren de una solución jurídica urgente.

#### 3.2. *Propuestas que recomienda el Parlamento Europeo*

El Parlamento Europeo ha aprobado una Resolución, dirigida a la Comisión Europea, en la que solicita la creación de un marco regulador que contemple las cuestiones antes mencionadas. El

---

<sup>9</sup>DIAZ ALABART, *Robots y Responsabilidad Civil*, págs. 32, 55.

título exacto es Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)). La Resolución establece principios generales y éticos en relación con el desarrollo de la robótica y la inteligencia artificial para uso civil, a continuación se señalan los puntos más destacados de la misma:

1. Implantar una definición común de robot autónomo inteligente: Según el Parlamento será el que cumpla las siguientes características: capacidad de adquirir autonomía mediante intercambio de datos con su entorno, capacidad de autoaprendizaje y adaptación de comportamiento a partir de la experiencia y la interacción, y ausencia de vida biológica<sup>10</sup>.

2. Creación de una Agencia Europea de Robótica e inteligencia artificial que asesore a las autoridades públicas con sus conocimientos técnicos, éticos y reglamentarios necesarios para apoyar la labor de los actores públicos pertinentes de los Estados miembros, en su labor de garantizar una respuesta rápida, ética y fundada ante las nuevas cuestiones que se puedan plantear, sobre todo los de carácter transfronterizo, el desarrollo tecnológico de la robótica<sup>11</sup>.

3. Elaboración de un Código de Conducta ética voluntario que sirva de base para regular quién será responsable de los impactos sociales. El Parlamento considera que el actual marco normativo de la Unión debe actualizarse y completarse, en su caso, por medio de directrices éticas que reflejen la complejidad del ámbito de la robótica y sus numerosas implicaciones sociales, médicas y bioéticas; estima que es preciso un marco ético claro, estricto y eficiente que oriente el desarrollo, diseño, producción, uso y modificación de los robots, a fin de complementar tanto las recomendaciones jurídicas expuestas en la propia resolución; propone, un marco en forma de carta integrada por un código de conducta para los ingenieros en robótica, un código deontológico destinado a los comités de ética de la investigación para la revisión de los protocolos de robótica, y licencias tipo para los diseñadores y los usuarios<sup>12</sup>.

4. Reglas de responsabilidad por los daños causados por los robots. Según el Parlamento, en materia de responsabilidad civil por daños y perjuicios causados por robots en casos distintos a los perjuicios patrimoniales, la legislación no debería en modo alguno limitar el tipo o el alcance de los daños y perjuicios que puedan ser objeto de compensación, ni tampoco limitar la naturaleza de dicha compensación, por el único motivo de que los daños y perjuicios hayan sido causados por un agente no perteneciente a la especie humana.

El Parlamento considera que el futuro instrumento legislativo debe basarse en una evaluación realizada en profundidad por la Comisión que determine si debe aplicarse el enfoque de la responsabilidad objetiva o el de gestión de riesgos. La responsabilidad objetiva únicamente exige probar que se ha producido un daño o perjuicio y el establecimiento de un nexo causal entre el funcionamiento perjudicial del robot y los daños o perjuicios causados a la persona que los haya sufrido; mientras que la gestión de riesgos no se centra en la persona que actuó de manera negligente como personalmente responsable, sino en la persona que es capaz, en determinadas

---

<sup>10</sup>Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho Civil sobre robótica. *Principios generales relativos al desarrollo de la robótica y la inteligencia artificial para uso civil*. Recomendación 1 (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//ES>).

<sup>11</sup> Cit. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, Recomendaciones 15, 16, 17.

<sup>12</sup> Cit. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, *CARTA SOBRE ROBÓTICA*. Este marco de orientaciones éticas debe basarse en los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, así como en los principios consagrados en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, como la dignidad humana, la igualdad, la justicia y la equidad, la no discriminación, el consentimiento informado, la vida privada y familiar y la protección de datos, así como en otros principios y valores inherentes al Derecho de la Unión, como la no estigmatización, la transparencia, la autonomía, la responsabilidad individual, y la responsabilidad social, sin olvidar las actuales prácticas y códigos éticos.

circunstancias, de minimizar los riesgos y gestionar el impacto negativo (se abordará el tema con más profundidad en el epígrafe siguiente)<sup>13</sup>.

No obstante la doctrina (Díaz Alabart) analiza el tema desde otro punto de vista. Una vez hayan sido identificadas las partes a las que incumbe la responsabilidad, dicha responsabilidad debería ser proporcional al nivel de las instrucciones impartidas a los robots y a su grado de autonomía, de forma que cuanto mayor sea la capacidad de aprendizaje o la autonomía y cuanto más amplia sea la formación del robot, mayor debiera ser la responsabilidad de su formador/instructor (persona que “adiestra” al robot durante el procedimiento de aprendizaje autónomo). Al determinar a quién incumbe realmente la responsabilidad de los daños o perjuicios causados por un robot, las competencias adquiridas a través de la programación de un robot no deberían confundirse con las competencias estrictamente dependientes de su capacidad de aprender de modo autónomo; por tanto, la responsabilidad debe recaer en un humano, y no en un robot (este tema se tratará ampliamente en el epígrafe siguiente)<sup>14</sup>.

5. Creación de un estatuto de persona electrónica: la Resolución considera crear a largo plazo una personalidad jurídica específica para los robots, de forma que como mínimo los robots autónomos más complejos puedan ser considerados personas electrónicas responsables de reparar los daños que puedan causar, y posiblemente aplicar la personalidad electrónica a aquellos supuestos en los que los robots tomen decisiones autónomas inteligentes o interactúen con terceros de forma independiente<sup>15</sup>.

6. Impacto social en materia de empleos debido a la pérdida de empleos o el campo de necesidades del mercado. Se pide a la Comisión que empiece a analizar y supervisar más estrechamente la evolución a medio y largo plazo del empleo, con especial énfasis en la creación, la deslocalización y la pérdida de puestos de trabajo en los diferentes campos/ámbitos de calificación, con el fin de determinar en qué ámbitos se está creando empleo y en cuáles se está perdiendo como consecuencia de la mayor utilización de los robots.

Se constata el enorme potencial de la robótica a la hora de mejorar la seguridad en el entorno laboral mediante la transferencia a los robots de una serie de tareas peligrosas y perjudiciales que desempeñan actualmente los seres humanos, al tiempo que advierte del peligro que podría entrañar la robotización en el sentido de crear una serie de nuevos riesgos como consecuencia del creciente número de interacciones entre los seres humanos y los robots en el lugar de trabajo; subraya a este respecto la importancia de aplicar normas estrictas y orientadas hacia el futuro que regulen las interacciones entre los seres humanos y los robots, a fin de garantizar la salud, la seguridad y el respeto de los derechos fundamentales en el lugar de trabajo<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> Cit. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, Recomendaciones 49-59. El Parlamento solicita a la Comisión que lleve a cabo una evaluación de impacto de sus futuros instrumentos legislativos para explorar las implicaciones de todas las posibles soluciones jurídicas, tales como, entre otras: establecer un régimen de seguro obligatorio en los casos en que sea pertinente y necesario para categorías específicas de robots, similar al existente para los automóviles, en el que los fabricantes o los propietarios de robots estarían obligados a suscribir un contrato de seguro por los posibles daños y perjuicios causados por sus robots; establecer un fondo de compensación que no solo garantice la reparación de los daños o perjuicios causados por un robot ante la ausencia de un seguro; permitir que el fabricante, el programador, el propietario o el usuario puedan beneficiarse de un régimen de responsabilidad limitada si contribuyen a un fondo de compensación o bien si suscriben conjuntamente un seguro que garantice la compensación de daños o perjuicios causados por un robot.

<sup>14</sup> DÍAZ ALABART, “Robots y responsabilidad civil”, pág. 109.

<sup>15</sup> Cit. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, Recomendación 59.

<sup>16</sup> Cit. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, Recomendaciones 41-46. Destaca la importancia que reviste la previsión de los cambios sociales, habida cuenta de los efectos que podrían tener el desarrollo y la implantación de la robótica y la inteligencia artificial; pide a la Comisión que analice los diferentes posibles escenarios y sus consecuencias para la viabilidad de los sistemas de seguridad social en los Estados miembros; considera que debería emprenderse un debate integrador sobre los nuevos modelos de empleo y sobre la sostenibilidad

7. Principios de seguridad y privacidad integradas que deben establecerse en materia de robótica e inteligencia artificial. El Parlamento recalca que el derecho a la protección de la vida privada y el derecho a la protección de los datos personales, consagrados en los artículos 7 y 8 de la Carta de Derechos fundamentales de la Unión Europea y en el artículo 16 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. Son de aplicación en todos los ámbitos de la robótica y debe respetarse plenamente el marco jurídico de la Unión en materia de protección de datos; el Parlamento pide, en este contexto, que se revisen las normas y criterios aplicables al uso de cámaras y sensores en los robots, pide a la Comisión que vele por la observancia de los principios de la protección de datos, como la protección de la intimidad desde el diseño y por defecto, la minimización de datos y la limitación de la finalidad, así como por la existencia de mecanismos de control transparentes y vías de recurso adecuadas de conformidad con el Derecho de la Unión en materia de protección de datos<sup>17</sup>.

8. Creación de un Registro Europeo de los robots inteligentes: A efectos de la trazabilidad y para facilitar la aplicación de nuevas recomendaciones, cabe introducir un sistema de registro de robots avanzados, basado en los criterios establecidos para la clasificación de los robots. Propone crear un número de matrícula individual que figure en un registro específico de la Unión que asegure la asociación entre el robot y el órgano del que depende y que permita que cualquier persona que interactúe con el robot esté al corriente de su naturaleza, los límites de su responsabilidad en caso de daños materiales, los nombres y las funciones de los participantes y otros datos pertinentes<sup>18</sup>.

### 3.3. *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la inteligencia artificial*

El siguiente evento de relevancia, poco después de la anterior Resolución, lo constituye el Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la «Inteligencia artificial: las consecuencias de la inteligencia artificial para el mercado único (digital), la producción, el consumo, el empleo y la sociedad», Dictamen de iniciativa adoptado en el Pleno del CESE de 31 de mayo y 1 de junio de 2017, (2017/C 288/01), Ponente Catelijne Muller<sup>19</sup>.

El Dictamen, acoge la distinción doctrinal de John Searle entre IA débil e IA fuerte (narrow AI – strong AI): La IA débil es capaz de realizar tareas específicas. La IA fuerte es capaz de realizar las mismas tareas intelectuales que un ser humano. Se expone cómo los progresos que se han conseguido lo han sido en IA débil, gracias a los avances en capacidad de procesamiento, la disponibilidad de grandes cantidades de datos (big data) y sobre todo el desarrollo del aprendizaje automático (machine learning o ML): El aprendizaje automático incluye algoritmos capaces de enseñarse a sí mismos tareas específicas sin estar programados para ello. El método se basa en el procesamiento de «datos de entrenamiento» que sirven de base al algoritmo para aprender a

---

de nuestros sistemas tributarios y sociales tomando como base unos ingresos suficientes, incluida la posible introducción de una renta básica mínima

<sup>17</sup> Cit. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, Recomendaciones 18-21. No obstante el Parlamento tiene en cuenta que el libre flujo de datos es fundamental para la economía digital y para el desarrollo en el sector de la robótica y la inteligencia artificial: por ello, es crucial para una utilización adecuada de la robótica y la inteligencia artificial un alto grado de seguridad de los sistemas robóticos; destaca que ha de garantizarse la protección de las redes de robots y sistemas de inteligencia artificial interconectados para evitar posibles quiebras de la seguridad. Por otro lado, pide a la Comisión y a los Estados miembros que velen por que la legislación civil en el sector de la robótica se ajuste al Reglamento general de protección de datos y a los principios de necesidad y proporcionalidad; pide a la Comisión y a los Estados miembros que tengan en cuenta la rápida evolución tecnológica en el ámbito de la robótica, y que velen por que la legislación de la Unión no se quede atrás respecto del desarrollo y el despliegue tecnológicos

<sup>18</sup> Cit. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, Anexo: *Registro de los “robots inteligentes”*.

<sup>19</sup> Diario Oficial de la Unión Europea, C 288, 31 de agosto de 2017, en: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2017:288:SOM:ES:HTML>

reconocer patrones y formular normas. El aprendizaje profundo (deep learning o DL), una forma de ML, utiliza estructuras de redes neuronales (neural networks) basadas a grandes rasgos en el cerebro humano que aprenden mediante el ensayo y la respuesta. El resultado de estos avances es que los sistemas de IA (por medio de algoritmos) ya pueden aprender por sí mismos, y ser autónomos y adaptativos.

Al llegar a este nivel de desarrollo de la IA mediante el “aprendizaje-máquina” se plantean los teóricos si con la auto adquisición de conocimiento y razonamiento predictivo ya se ha comenzado a extender una IA fuerte. Por ello se propugna la creación de sistemas de IA transparentes, comprensibles y controlables cuyo funcionamiento sea monitorizable también a posteriori, y discriminando con precisión qué procesos de toma de decisiones pueden confiarse a los sistemas de IA y cuáles no, y cuándo es aconsejable o imprescindible la intervención humana.

Existe mucha controversia sobre la cuestión de quién es el responsable de los daños que pueda causar un sistema de IA, sobre todo cuando se trata de sistemas autodidactas que continúan aprendiendo después de su entrada en servicio. El Parlamento Europeo ha formulado algunas recomendaciones relativas a la legislación civil en materia de robótica, incluida la propuesta de examinar la posibilidad de dotar a los robots de una «personalidad jurídica» para poder atribuirles la responsabilidad civil por los daños que causen. El CESE advierte textualmente que está en contra de la introducción de cualquier tipo de personalidad jurídica para los robots o la IA, puesto que socavaría los efectos correctores preventivos de la legislación en materia de responsabilidad, generaría un riesgo moral tanto en el desarrollo como en la utilización de la IA y daría lugar a un posible uso indebido. Es decir, estaríamos ante una exención de la responsabilidad humana y un traslado de la misma al robot, operaciones ambas completamente inadmisibles. Se niega además la analogía con la responsabilidad limitada de las personas jurídicas puesto que el responsable en última instancia es siempre una persona física. A este respecto, hay que investigar en qué medida responden satisfactoriamente a este problema la legislación, la reglamentación y la jurisprudencia de la UE y de cada Estado miembro en materia de responsabilidad (sobre el producto y el riesgo) y atribución de culpa, y, en su defecto, qué soluciones legales se ofrecen.

Posteriormente se elabora el Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre *«Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa»* (dictamen de iniciativa)<sup>20</sup>, más dirigido a evitar los inconvenientes que se vaticinan por la introducción de la IA en el mundo laboral, y sus efectos sobre el empleo y la calidad de éste.

La repercusión que tendrá la introducción de la IA y la robótica en los procesos de producción es una cuestión controvertida; puesto que tampoco se ha alcanzado un consenso científico. Las previsiones son inciertas, ya que intervienen factores distintos del potencial técnico de automatización, como la evolución política, reglamentaria, económica y demográfica y la aceptación social. Por tanto no es posible establecer un balance de puestos de trabajo en cada sector sin tener en cuenta la transformación de las profesiones y el ritmo de creación de nuevos puestos. Además el desarrollo de los sistemas de IA requerirá, nuevos puestos de trabajo en ingeniería, informática y telecomunicaciones (ingenieros, técnicos y operadores).<sup>21</sup>

El CESE determina que el papel de las instituciones públicas será garantizar la sostenibilidad social de la transformación digital, que podrá afectar tanto a la cantidad como a la calidad de los

---

<sup>20</sup> Diario Oficial de la Unión Europea, C 440/1, 6.12.2018, en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:440:FULL&from=EN>

<sup>21</sup> Dictamen del Comité Económico y Social Europeo, de 19 de septiembre de 2018, sobre «Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa». *Introducción; IA y evolución del nivel de empleo* (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IE1473&from=ES>).



puestos de trabajo, el objetivo será evitar la polarización entre los puestos de trabajo que necesitan una cualificación especial para la economía digital y aquellos cuyas cualificaciones, experiencia y conocimientos técnicos quedarán obsoletos de forma progresiva debido a esta transformación.

En general, el CESE admite que la IA y la robótica van a desplazar y transformar numerosos puestos de trabajo, suprimiendo unos y por otra parte creando otros; y que la UE debe garantizar el acceso a todos los trabajadores, por cuenta ajena, autónomos o falsos autónomos, a la protección social, de conformidad con el pilar europeo de derechos sociales. El CESE considera que la UE carece aún de datos sobre la economía digital y la consiguiente transformación social, por ello ofrece una serie de recomendaciones que difieren de lo visto en la resolución del Parlamento Europeo<sup>22</sup>:

1. Propone reforzar el Fondo Europeo de Adaptación a la Globalización para que se beneficien de él, en particular, los trabajadores por cuenta ajena que pierden su empleo y los autónomos que se han visto obligados a interrumpir su actividad como consecuencia de la digitalización de la economía.

2. El CESE recomienda que las directrices éticas sobre la IA que elabore la Comisión establezcan un límite claro en la interacción entre los trabajadores y las máquinas inteligentes, de modo que el ser humano no se convierta nunca en ejecutor de la máquina y que el trabajo brinde a quienes lo realizan la satisfacción de utilizar en la mejor forma posible sus habilidades y conocimientos y de contribuir al máximo al bienestar común.

El CESE recomienda asimismo que dichas directrices incluyan principios de transparencia en la utilización de los sistemas de IA para la contratación, la evaluación y la supervisión administrativa de los trabajadores, así como principios de salud y seguridad y de mejora de las condiciones de trabajo. Por último, deberán garantizar la protección de los derechos y libertades relativos al tratamiento de los datos de los trabajadores, de conformidad con el principio de no discriminación.

3. El CESE recomienda formar en las cuestiones éticas a los ingenieros y diseñadores de máquinas inteligentes, para evitar la creación de nuevas formas de “taylorismo digital”, en las que el ser humano quedaría relegado a ejecutar las consignas de las máquinas. Es necesario fomentar la difusión de buenas prácticas y los intercambios de experiencias en este ámbito.

4. El CESE pide que se aclare el principio de responsabilidad legal. Los robots industriales o de servicios colaboran cada vez más con el ser humano, la IA permite a las máquinas abandonar procesos predeterminados y repetitivos para interactuar de manera autónoma con el entorno, y en este contexto pueden producirse accidentes. Por esta razón, hay que establecer claramente las responsabilidades de los sistemas autónomos en caso de accidente, y se han de cubrir los riesgos en materia de salud y seguridad que puedan correr los trabajadores. La Comisión Europea está iniciando una reflexión sobre estos riesgos emergentes en el marco de la Directiva relativa a la responsabilidad por productos defectuosos.

Como conclusiones más relevantes del dictamen, el CESE niega cualquier tipo de personalidad jurídica para los robots o para IA por el riesgo moral y el posible uso indebido que implicaría. Sobre la controversia de quién es el responsable de los daños que pueda causar un sistema de inteligencia artificial, se opone a cualquier estatuto jurídico para las máquinas pues la responsabilidad civil dejaría de recaer en el verdadero autor, que en última instancia es siempre una persona física al haberse transferido a la máquina.

---

<sup>22</sup> Cit. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo, de 19 de septiembre de 2018. *Una IA y una robotización inclusivas e inteligentes; IA y evolución de las condiciones de trabajo.*

#### **4. Responsabilidad extracontractual de la IA**

##### **4.1. Sobre la personalidad jurídica “electrónica o digital” de la Inteligencia Artificial**

Ante todo hay que recordar que jurídicamente la “personalidad” es la cualidad que tiene el ser humano y determinadas realidades sociales, como las asociaciones, las fundaciones y las sociedades, de poder actuar como sujetos titulares de derechos y actores con propia individualidad y autonomía en la vida jurídica. Las referencias a una posible “personalidad jurídica” para robots y vehículos autónomos dotados de IA se producen en los documentos europeos y en los estudios jurídicos recientes con bastante frecuencia.

Se menciona en el *Informe Robolaw* de 2016, al buscar una posible solución a la responsabilidad por daños causados por robots autónomos. Aparece entre las Recomendaciones que expone la *Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica*, en concreto en el párrafo 59 f)<sup>23</sup>. Se menciona por la Unidad de Prospectiva Científica (STOA) del *European Parliament search Service*, en sus estudios, así en el reciente *¿Debemos temer a la inteligencia artificial? (Should we fear artificial intelligence?)*, de marzo 2018, y es objeto de múltiples trabajos doctrinales de juristas de diversas nacionalidades, también la española. Es también tema de fondo del *Informe de la Comisión sobre Ética de la conducción automatizada y conectada*, patrocinado por el Ministerio federal alemán de Transportes e Infraestructura digital y publicado en junio de 2017<sup>24</sup>.

##### **a) Razón de ser de una personalidad jurídica específica para los robots**

La primera cuestión que hay que abordar es la razón de ser de una personalidad jurídica específica para los robots, la conveniencia de que un robot tenga personalidad jurídica propia. Se considera “Persona” a todo ente susceptible de adquirir derechos o contraer obligaciones, actualmente están reconocidas dos personalidades jurídicas diferentes, la de las personas individuales (personas físicas) y la de las personas colectivas (instituciones y empresas).

Friedrich Karl Von Savigny, en su obra *Sistema de Derecho Romano Actual*, teoriza sobre la persona moral. Para Savigny el núcleo de la personalidad jurídica yace en la voluntad, así la voluntad individual es el fundamento para reconocer a los seres humanos la condición de personas, y respecto a las instituciones y empresas, Savigny enuncia la teoría de la ficción (basada en los planteamientos de SINIBALDO DEI FIESCHI o INOCENCIO IV, S.XIII, el cual propugnaba una separación entre la realidad individual y tangible y el mundo de los conceptos y abstracciones intelectuales que debían entenderse como entes sin conexión con el mundo de los objetos físicos; y por ello se le considera inspirador del concepto savigniano de la persona jurídica como mera *fictio iuris*), según la cual, el legislador otorga personalidad jurídica a entes que carecen de voluntad, a entes ficticios que agrupan a un determinado número de individuos con un interés común y que solo tienen un fin jurídico<sup>25</sup>. Esta tesis tiene especial relevancia para configurar la personalidad jurídica de los robots que propone el Parlamento.

<sup>23</sup> ... f) crear a largo plazo una personalidad jurídica específica para los robots, de forma que como mínimo los robots autónomos más complejos puedan ser considerados personas electrónicas responsables de reparar los daños que puedan causar, y posiblemente aplicar la personalidad electrónica a aquellos supuestos en los que los robots tomen decisiones autónomas inteligentes o interactúen con terceros de forma independiente.

<sup>24</sup> *Ethics Commission Automated and Connected Driving, Appointed by the Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure Report*. Presentado el 28 de Agosto del mismo año por el ministro Alexander Dobrindt, se puede encontrar en la página web del ministerio: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?__blob=publicationFile)

<sup>25</sup> SAVIGNY, F. K. *Sistema del Derecho Romano Actual*, trad.J. Mesía y M. Poley, Madrid, 1878-1879, págs. 262 y ss.

En la doctrina jurídica, comenta DÍAZ ALABART<sup>26</sup> que la personalidad jurídica “electrónica” para robots sería una capacidad jurídica bastante limitada y de finalidad puramente indemnizatoria, sin que el robot alcanzase la calidad de sujeto de derechos. Los robots seguirían siendo cosas, y “el hecho de que los robots tengan cierta autonomía no es suficiente para hacerles responsables de los daños que puedan causar. Los animales también aprenden, tienen esa cierta autonomía e impredecibilidad, pero quienes responden de los perjuicios que puedan causar son sus poseedores y las personas que se sirven de ellos, y no los propios animales”. Esto teniendo en cuenta además que los robots carecen de patrimonio, lo que señala la autora que se podría remediar con un fondo de responsabilidad o con un seguro.

En realidad, y como opina PALMERINI<sup>27</sup>, la personalidad robótica no es sino un recurso para intentar solucionar el problema de una responsabilidad robótica que no paralizase la investigación y desarrollo, estimando sobre la base de la Resolución de 2017 que las principales propuestas se resumen en tres apartados.

Una primera propuesta se apoya en la limitación de la responsabilidad, una “inmunidad selectiva”, que se aplicaría principalmente a los fabricantes de esquemas robóticos abiertos, por daños que no hubieran podido evitarse usando la debida diligencia en el diseño, fabricación e información al consumidor de los potenciales riesgos.

Una segunda tesis recurre a la creación de una personalidad jurídica para robots haciéndolos directamente responsables de los eventuales daños causados a terceros. Con ello se intenta adaptar los actuales esquemas de responsabilidad tradicional a las hipótesis de los robots con capacidad cognitiva y decisoria. Ahora bien, lo mismo que ocurre con los animales, el hecho de que tengan capacidad no evita que tengan que responder por ellos sus utilizadores o propietarios. Si no, la alternativa sería crear un registro y dotar a cada robot de una identificación, así como dotar un fondo para responder de los daños.

La tercera propuesta apoya un incremento de la responsabilidad del propietario del robot, necesaria por la dificultad de probar “la negligencia del propietario, o bien, en el caso de que opere un régimen de responsabilidad por producto defectuoso, el defecto del producto y el nexo de causalidad, en razón a la complejidad del funcionamiento de máquinas extremadamente sofisticadas. Puesto que esta regla debe ser sostenible y compatible con el avance del proceso de automatización y con la difusión de la robótica de servicio, se propone acompañarla con la fijación de un límite máximo de resarcimiento al cual podría estar sujeta la misma persona, circunstancia que permitiría asegurar el riesgo con mayor facilidad.

#### *b) Necesidad de una personalidad jurídica específica para los robots*

Para analizar esta cuestión hay que volver a la tesis de Savigny, quien considera que la personalidad jurídica es un recurso ficticio que crea la ley por razones de conveniencia para tratar realidades sociales. La creación de una personalidad jurídica específica para los robots respondería igualmente a una cuestión de conveniencia, dado que en un futuro no muy lejano, la sociedad

<sup>26</sup>DÍAZ ALABART, Silvia, “Robots y responsabilidad civil”, cit., pág. 110. En esta línea crítica se han producido reacciones a nivel europeo contra la precipitada e innecesaria atribución de personalidad a robots dotados de IA. Se trata en concreto de la *Carta Abierta a la Comisión europea sobre Inteligencia artificial y Robótica*, liderada por la profesora Nathalie Nevejans, miembro del Comité ético del CNRS y experta en Ética robótica en el Parlamento europeo, en la que se afirma que desde una perspectiva puramente técnica, la concesión de personalidad al robot “ofrece muchos sesgos basados en una sobrevaloración de las capacidades reales incluso de los robots más avanzados, una comprensión superficial de la noción de imprevisibilidad y de la capacidad autoaprendizaje y una percepción del robot que está distorsionada por la ciencia-ficción y algunas noticias sensacionalistas en la prensa. Desde una perspectiva ética y legal, crear una personalidad jurídica para un robot es una solución inadecuada, independientemente del modelo que se adopte”.

<sup>27</sup>PALMERINI.E., “Robótica y derecho: sugerencias, confluencias, evoluciones en el marco de una investigación europea”, *Revista de Derecho Privado*, n.º 32, enero-junio de 2017, pág. 77.

contará con entes no humanos dotados de voluntad que realizarán actos susceptibles de crear derechos u obligaciones en el ámbito jurídico, y con las consecuencias que ello suponga, sobrepasa las previsiones que el actual marco jurídico vigente tiene para la responsabilidad por daños causados por productos defectuosos (Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985, en materia de responsabilidad por daños causados por productos defectuosos)<sup>28</sup>.

El propio Parlamento, en su considerando “AI”, prevé que un “robot podría aprender de forma autónoma de sus experiencias concretas e interactuar con su entorno de un modo imprevisible y propio únicamente a ese robot”. Resulta así conveniente la creación de dicha personalidad jurídica por razones de mera organización de entes no sometidos a total voluntad humana, sino consecuencia del entorno que les rodea.

c) *Evolución tecnológica para la atribución de una personalidad jurídica específica para la Inteligencia Artificial*

Corresponde aquí analizar lo que se entiende por Inteligencia Artificial, aquello que gobierna el mecanismo físico de un robot. En la Teoría sobre las Inteligencias Artificiales, se distinguen tres hitos evolutivos de IA, uno alcanzado y dos hipotéticos.

El primero es la denominada IA estrecha o débil (Artificial Narrow Intelligence), la cual a su vez se subdivide en dos categorías. Una es aquella que habilita para realizar tareas concretas, replicando e incluso superando la inteligencia humana en una determinada labor. Es una IA reactiva, se limita a la realización de tareas específicas, analizando el momento presente y al mismo tiempo eligiendo la posible respuesta óptima. Esta es la IA que se utiliza actualmente para los motores de búsqueda, como el de Google. El segundo tipo de IA débil es el de memoria limitada, se caracteriza por guardar información de manera transitoria, para poder actuar de forma consecuente con dicha información continuada en el tiempo; este sería el caso de los vehículos autónomos, que requieren de una capacidad de observación en el tiempo que permita reconocer la dirección velocidad de los elementos que le rodean. Esta información no se almacena para aprender del pasado<sup>29</sup>.

Resumiendo, la IA estrecha se dirige a la realización de una tarea, obviando cualquier otro elemento circundante y sin conciencia propia de la realidad de la tarea que realiza, más allá del hecho de realizarla. El segundo y tercer tipo de IA, ambas hipotéticas, serían la Inteligencia Artificial Fuerte (Artificial Strong Intelligence), que consistiría en replicar a cualquier humano con capacidades tales como la conciencia, la sensibilidad, la sapiencia y el autoconocimiento; y la Súper Inteligencia Artificial (Artificial Super Intelligence), que no ha sido reconocida por el Parlamento Europeo por lo que sus implicaciones sobrepasan sus previsiones.

Los requisitos que ha de cumplir un robot inteligente para ser reconocido con personalidad jurídica conforme a los criterios del Parlamento Europeo implican una evolución en el tipo de Inteligencia Artificial débil o estrecha. En este sentido, se utilizaría la IA débil de memoria limitada como base para alcanzar la IA fuerte, consiguiendo así una IA de memoria extendida, dotada de sensores con los que intercambiar información con su entorno, los analizaría y ejecutaría

---

<sup>28</sup>ERCILLA GARCÍA, *Normas de derecho civil y robótica. Robots inteligentes, personalidad jurídica, responsabilidad civil y regulación*, Aranzadi, 2018, págs. 17-20.

<sup>29</sup>Cit. ERCILLA GARCÍA, págs. 27-34. En la actualidad, cada IA tiene una tarea para la que ha sido diseñada específicamente (conducción, juego de mesa, motor de búsqueda, reconocimiento de imágenes...). no obstante, fuera de esa tarea, la IA débil carece de capacidad de actuación. La IA fuerte sería aquella diseñada sin una tarea específica en mente pero con unos principios de actuación básicos, y con una capacidad de aprendizaje que permitiría alcanzar soluciones autónomas a situaciones diversas en las que se pueda encontrar. Este tipo de IA es el que según el Parlamento Europeo determinaría un régimen de responsabilidad civil, tal como dice su recomendación 56 al señalar que “cuanto mayor sea la capacidad de aprendizaje o autonomía y cuanto más larga haya sido la “formación” del robot, mayor debiera ser la responsabilidad de su formador”.

decisiones autónomas para la realización de tareas predefinidas, almacenando esos datos y examinando los mismos para aprender de lo ocurrido y proyectar nuevas respuestas más eficientes para la realización de tareas futuras.

La persona electrónica, para relacionarse con humanos, no precisa de tener conciencia de que los demás tengan pensamientos, sino estar programado para saberlo, sin necesidad de tener conciencia de ello. Para que una máquina con IA pueda operar jurídicamente con humanos no tiene que “distinguir qué está bien”, sino que “debe saber qué está bien”, para lo cual se parte de la programación y formación, ambos elementos previstos en la recomendación 56 del Parlamento Europeo.

*d) Contenidos concretos de una personalidad jurídica específica para robots*

Si el Parlamento Europeo señala en sus recomendaciones la conveniencia de crear una personalidad jurídica específica para los robots, es necesario concretar el contenido de la misma, esto es, derechos y obligaciones que la persona electrónica deba acarrear.

La primera cuestión a tratar es la propia integridad material de la propia máquina. De momento no existe ningún reconocimiento de derecho a la integridad material de las cosas, no obstante, existe un derecho a la integridad física de los animales dentro del derecho de propiedad de las personas físicas o jurídicas a pesar de que los animales no tienen personalidad jurídica propia. Si a los robots inteligentes se les pretende reconocer personalidad jurídica, el derecho a la integridad física debería ser el primero de los derechos intrínsecamente unidos a la personalidad, y el ejercicio de la pretensión de resarcimiento por la vulneración de la integridad del robot le correspondería a su dueño<sup>30</sup>.

Sobre si es posible exigir culpa en la actuación de un robot, el Parlamento apuesta por configurar un derecho en el que se creen distintos tipos de culpa en cascada, que determinen al agente responsable del siniestro. Consecuentemente con esto, el Parlamento, en su Licencia para los Diseñadores, señala que “los diseñadores deberán desarrollar instrumentos de rastreo en la fase de concepción del robot”; de esta manera, una vez producido un daño, se podría acudir al estudio del registro o diario del robot para examinar el proceso lógico que siguió el robot para interpretar todos los actos y sucesos acaecidos con anterioridad al hecho dañoso. En todo caso, el Parlamento considera que ante un daño, la responsabilidad deberá atribuirse siempre a una persona física, ya sea mediante el sistema de responsabilidad objetiva o de gestión de riesgos. No se puede considerar la culpa del robot, ya que el mismo es imprevisible; por ello los diseñadores deben hacer un estudio de probabilidad del comportamiento inesperado del robot, sin perjuicio de que alguien deba responder por el mismo.

*e) ¿Es necesario gravar el uso de las diversas Inteligencias Artificiales?*

Hay que analizar la cuestión de si es razonable imponer una tasa por el uso de los robots con inteligencia artificial. A este respecto, el Parlamento Europeo, en su recomendación 44 “... pide a la Comisión que analice los diferentes posibles escenarios y sus consecuencias para la viabilidad de los sistemas de seguridad social en los Estados miembros”. No obstante, la redacción de esta

---

<sup>30</sup>Cit. ERCILLA GARCÍA, págs. 35-42. Considerando que la IA no dispone de conciencia o de inteligencia suficiente como para entender la trascendencia de sus actos, entonces resulta lógico acudir a un esquema similar al usado cuando se responde por un agente o sujeto no imputable, es decir, el sistema que se sigue cuando menores, incapacitados o animales son causantes de hechos dañosos. En este caso la responsabilidad se exigiría al dueño del robot. Tenemos para ello los artículos 1907 CC y el 1909 CC, los cuales entienden que existe responsabilidad por los defectos existentes en una construcción, lo que aplicando la analogía nos puede recordar que una IA tiene un formador/instructor y si no se lleva a cabo esta instrucción correctamente podría ocasionar un daño imprevisto, y por otro lado si la IA tuviera algún defecto en su diseño o en cuanto a su programación, el artículo 1909 CC marca una línea de exigencia de responsabilidad contra las figuras del arquitecto o el constructor, figuras que podrían ser sustituidas por las del programador y el fabricante.

recomendación propuesta inicialmente por Mady Delvaux el 27 de Enero de 2017, versaba así: “...debe iniciarse un debate inclusivo sobre los nuevos modelos de empleo y sobre la sostenibilidad de nuestros sistemas fiscales y sociales sobre la base de la existencia de ingresos suficientes, incluida la posible introducción de una renta básica general”<sup>31</sup>.

El avance de la inteligencia artificial y robótica, ha llevado a los expertos a predecir que la automatización conducirá a una pérdida significativa de empleos y al agravamiento en la desigualdad de los ingresos. El aumento del desempleo supondría la ausencia de recaudación de ingresos tributarios provenientes de las rentas del trabajo, al tiempo que aumentaría el gasto en prestaciones de seguridad social. Así pues, la configuración de un sistema fiscal que grava más la renta del trabajo que la de capital, tiene por consecuencia involuntaria que las empresas opten por la automatización ahorrándose impuestos, al tiempo que el Estado pierde recaudación y recibe una mayor demanda de ayudas sociales. Un estudio publicado en la Harvard Law & Policy Review, titulado “*Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation*”,<sup>32</sup> propone la denegación de deducciones fiscales corporativas para los trabajadores automatizados y la creación de un impuesto de automatización que grave el uso de robots en detrimento del factor humano y que otorgue preferencias tributarias compensatorias para los trabajadores humanos.

#### f) Conclusiones

Si aceptamos la definición de TURING, de acuerdo con la cual los computadores trabajan con cualquier cosa a la que podamos asignar un 1 o un 0, entonces los computadores son simples y triviales. No hay en la naturaleza procesos computacionales independientemente de la interpretación humana, pues cualquier proceso físico que podamos hallar es computacional sólo en relación con alguna interpretación. Así pues, la IA fuerte, que se considera como una imitación del cerebro como una máquina, no se acerca lo más mínimo al funcionamiento de un cerebro. El cerebro es una máquina orgánica; y sus procesos, como los disparos neuronales, son procesos maquinales químicos. Pero la computación no es un proceso orgánico como los procesos neuronales o la combustión interna; la computación es un proceso matemático abstracto que existe solo en relación con observadores e intérpretes conscientes. Observadores que han hallado modos de ejecutar computaciones en máquinas eléctricas basadas en silicio, pero eso no hace de la computación algo eléctrico o químico. Es decir, considerar al cerebro como una máquina es un argumento contrario a la IA. La sintaxis no es intrínseca a la física.

Resumiendo, la conciencia está causada por procesos neuronales de bajo nivel en el cerebro, y es ella misma un rasgo del cerebro. Los computadores desempeñan en el estudio del cerebro el mismo papel que en cualquier otra disciplina. Son artefactos inmensamente útiles para la simulación de procesos cerebrales, pero la simulación de los estados mentales no son estados mentales propios<sup>33</sup>.

Así pues, si se les otorga personalidad jurídica a los robots autónomos no será para concederles personalidad jurídica al modo humano. Se trataría de un estatuto específico, con capacidades bien delimitadas, y en cualquier caso con una dependencia jurídica de control respecto de una persona, física o jurídica, que tutelaría a este peculiar ente y controlaría esta peculiar capacidad.

---

<sup>31</sup>Cit. ERCILLA GARCÍA, págs. 44-47. Al igual que el IVA se introdujo como un impuesto a los procedimientos de fabricación a principios del siglo XX, la imposición de un impuesto a las actividades productivas de Inteligencia Artificial redistribuiría la riqueza, aliviaría el impacto del desempleo y sostendría la economía capitalista durante el desarrollo de lo que se está empezando a denominar Cuarta Revolución Industrial.

<sup>32</sup>ABBOT R. v BOGEN SCHNEIDER, *Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation*, 2018, Harvard Law & Policy Review. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2932483](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2932483).

<sup>33</sup>JOHN R. SEARLE, *El misterio de la conciencia*, págs. 27-30.

#### 4.2. Responsabilidad civil de la Inteligencia Artificial

Las características de la Inteligencia Artificial Fuerte son las que pueden dificultar y poner en duda la determinación del sujeto causante del daño en los supuestos de daños causados por robots. Al respecto, ya se ha señalado que aunque el daño haya sido causado desde un punto de vista material por el robot, la imputación de la responsabilidad únicamente puede dirigirse contra su fabricante, propietario, programador o formador/instructor, que es quien asume el riesgo. Las decisiones dañosas de un robot no pueden imputarse moralmente a éste, sino a quien ha permitido su funcionamiento; éste es el único responsable<sup>34</sup>.

Antes de entrar en la configuración de un régimen de responsabilidad por los daños causados por la Inteligencia Artificial, conviene tener presente las bases que sientan en esta materia, tanto la Comisión en relación a la Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017, como el Comité Económico Social y Europeo, en su Dictamen de 31 de mayo y 1 de junio de 2017:

- El marco jurídico vigente no basta para cubrir los daños causados por la nueva generación de robots, en la medida en que se les puede dotar de capacidad de adaptación y de aprendizaje que entraña un grado de imprevisibilidad en su comportamiento, ya que un robot puede aprender de forma autónoma de sus experiencias concretas e interactuar con su entorno de un modo independiente al propio de ese robot. Hasta tal punto es así, que se considera que a largo plazo la inteligencia artificial puede llegar a superar la capacidad intelectual humana.

- Se destacan los principales ámbitos en los que pueden producirse daños causados por robots: medios de transporte autónomos (automóvil, transporte ferroviario, marítimo, aéreo, aeronaves y drones), asistencia geriátrica, auxiliares sanitarios y robots quirúrgicos, rehabilitación del cuerpo humano, medio laboral y medio ambiente.

- Si bien se considera que es posible aplicar la normativa sobre responsabilidad del fabricante por los daños causados por productos defectuosos, no obstante, se entiende que actualmente dicha normativa resulta obsoleta e insuficiente, siendo necesario unas normas específicas más avanzadas y adaptadas a la realidad de la Inteligencia Artificial, en las que se regulen aquellos daños cuya causa no pueda atribuirse a un agente humano concreto. En este sentido se considera que el marco ofrecido por la Directiva 85/374/CEE del Consejo, de 25 de julio de 1985 sobre productos defectuosos, no sirve para cubrir los daños ocasionados por la nueva generación de robots, ya que parte de un daño ocasionado por un robot que tiene su origen en una negligencia humana (el defecto de fabricación) que debe probarse.

- Se consideran asimismo aplicables las normas que rigen la responsabilidad del usuario de un producto por los daños derivados del mismo.

- Se establece un sistema de responsabilidad objetiva para los fabricantes, operadores, propietarios o usuarios, que solo exigiría probar la producción efectiva del daño y el nexo causal entre éste y el funcionamiento perjudicial del robot.

En otros términos, el problema de la actual normativa sobre responsabilidad del fabricante por productos defectuosos, es que solo contempla los casos en los que es posible atribuir la acción u omisión del robot a la negligencia de un agente humano concreto y por tanto el daño proviene de un factor humano y no robótico.

Teniendo en cuenta los criterios mencionados, de lo que se trata, es de dar solución a dos cuestiones: una de ellas, es la relativa a la naturaleza de la responsabilidad que debe asumir el

---

<sup>34</sup>NÚÑEZ ZORRILLA M<sup>o</sup>C., *Los nuevos retos de la Unión Europea en la regulación de la responsabilidad civil por los daños causados por la inteligencia artificial*, Revista Española de Derecho Europeo, n<sup>o</sup> 66 (abril-junio 2018), págs. 12-14.

titular de la máquina, y la otra, la relativa al tipo de responsabilidad que podría exigírsele al propio robot<sup>35</sup>. Lo que está claro, es que el sujeto al que debe imputarse la responsabilidad y el que asume el riesgo, es aquel que decide la continuidad o el cese en el funcionamiento del robot, o al que ejerce su control o vigilancia, o tiene su posesión... Ello además, servirá para incentivar o potenciar la fabricación diligente de robots que cumplan con las normativas, o para extremar el cuidado y la prudencia en su control y vigilancia.

*a) La obsoleta normativa de responsabilidad por producto defectuoso en la LGDCU*

La responsabilidad que hay que analizar tiene una naturaleza extracontractual, que podrá ser exigida al fabricante conforme a las disposiciones de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios (arts. 128 a 146) cuando el robot haya sido adquirido por el comprador principalmente para el uso o consumo privados. Sin perjuicio de que también pueda acudir a las reglas generales de responsabilidad, o bien conforme a las reglas generales de la responsabilidad extracontractual (arts. 1902 y siguientes del Código Civil) en el resto de supuestos. Ahora bien, el régimen que hasta la fecha diseña nuestro ordenamiento para exigir la responsabilidad al fabricante por productos defectuosos resulta insuficiente para poder hacer frente a un tipo de daño que es consecuencia del gran avance de la tecnología, hasta tal punto que podría afirmarse que la protección que dispensa la LGDCU, ya no puede resultar aplicable a este nuevo fenómeno, a no ser que sus disposiciones sufrieran una reforma profunda con la finalidad de adaptarse a este otro tipo de daños. Otra alternativa sería la creación de una normativa completamente nueva específica para este tipo de responsabilidad<sup>36</sup>.

La LGDCU presenta un sistema que responde al defecto probado del producto y no al producto mismo, el fabricante responde solo cuando es posible demostrar algún grado de negligencia en el proceso de fabricación y en el daño producido. La culpa se deduce automáticamente de la existencia de un defecto en el producto; no se exige expresamente la prueba de su comportamiento culpable, sino indirectamente a través de la prueba del defecto. Un sistema que además parte de la puesta en circulación de un producto seguro, y que no tiene en cuenta la responsabilidad por la puesta en circulación de un producto más o menos peligroso, pero no defectuoso<sup>37</sup>. A partir de estas premisas, lo más acertado es el establecimiento de un sistema de responsabilidad objetiva plena por el desarrollo de una actividad empresarial que implica un riesgo considerable o anormal en relación con los estándares medios. Un sistema que se base, no tanto en la presunción de culpa, sino en la creación misma del peligro para la sociedad, y en el que no tenga ninguna cabida ni relevancia el dato de que el empresario/fabricante haya actuado o no con la diligencia debida. De hecho, este es el enfoque que quiere darle el Parlamento a este tipo de daños, cuando observa que la gestión de los riesgos no debe centrarse en la persona «que actuó de manera negligente», sino en quien tiene capacidad de minimizar los riesgos y gestionar el impacto negativo.

<sup>35</sup>Cit. NÚÑEZ ZORRILLA M<sup>a</sup> C., págs. 15

<sup>36</sup>Cit. NÚÑEZ ZORRILLA M<sup>a</sup> C., págs. 16-17. El concepto de «defecto en el producto» no encaja bien en el ámbito de una máquina que puede originar daños que traigan su causa en decisiones puntuales de la misma, pero que en su origen funciona correctamente, sin existir ningún fallo en su creación o programación, y menos todavía, en una máquina que puede llegar a ser considerada por la sociedad como peligrosa por su grado de autogobierno. Así pues, parece que la mejor solución es que el elemento «defecto», o bien se reformule, o bien desaparezca en este régimen de responsabilidad.

<sup>37</sup>Cit. NÚÑEZ ZORRILLA M<sup>a</sup> C., págs. 17-18. El problema del régimen de la LGDCU, es que el perjudicado debe probar el defecto, el daño y la relación de causalidad entre ambos (art. 139 LGDCU). La prueba del «defecto» es justamente el elemento que va a requerir de una nueva interpretación o reformulación para adaptar la Ley a esta nueva responsabilidad surgida del avance de la tecnología. La LGDCU define como producto defectuoso aquél que no ofrece la seguridad que cabría legítimamente esperar, cuando no ofrece la seguridad normalmente ofrecida por los demás ejemplares de la misma serie (art. 137). La necesidad de demostrar el carácter defectuoso del producto que ha causado el daño conlleva que el perjudicado deba probar, bien que ha habido un fallo en la fabricación; bien de concepción o de diseño, o bien de información.



En este ámbito la culpa no constituye un factor de atribución de la responsabilidad, sino que el riesgo creado es el mecanismo de imputación: quien crea un riesgo, aunque su actuar originario sea lícito, debe soportar las consecuencias derivadas de su actuar peligroso del que se beneficia. Este es el principio que caracteriza a la responsabilidad civil por actividades empresariales en sectores de riesgo; recogido, dentro de los Principios de Derecho Europeo de la Responsabilidad Civil (Principles on European Tort Law, PETL, elaborados por el Grupo de Trabajo «European Groupon Tort Law»), en sus arts. 5:101 y 5:102.

*b) Responsabilidad del usuario del robot*

Nuestro ordenamiento, actualmente, puede apoyarse parcialmente en los principios del art. 1905 del Código Civil, que contempla la responsabilidad por los daños causados por la tenencia de animales. Una responsabilidad que se funda exclusivamente en el peligro abstracto que entraña la posesión de animales como seres vivos que obran a impulso propio. El precepto atribuye la responsabilidad al poseedor que se sirve del animal; que saca provecho, ventaja o beneficio. El fundamento de este precepto se encuentra en la idea de que es lógico que aquel sujeto que obtiene beneficios de un animal deba pechar con las consecuencias negativas producidas por el mismo, con independencia de que haya observado en su custodia toda la diligencia previsible<sup>38</sup>.

El que utiliza el robot puede ostentar la propiedad del mismo, en cuyo caso, la responsabilidad por el daño causado por el robot mientras estaba siendo utilizado por su propietario debe ser imputada a éste, o bien, no ser el propietario, sino por ejemplo, una persona a la que el propietario haya cedido la posesión del robot, en cuyo caso, la responsabilidad debe ser imputada a la persona que lo estaba utilizando en su propio beneficio.

Es una responsabilidad objetiva que deriva de la simple tenencia o riesgo, que no responde al concepto de culpa in vigilando, porque aunque el animal (en este caso el robot) se escape o extravíe, o se trate de situaciones que queden completamente fuera de la esfera de control del poseedor, éste, de todas formas responde, con independencia de su comportamiento diligente en la vigilancia del animal-robot<sup>39</sup>.

*c) Responsabilidad objetiva*

Una de las razones que motivarían la adopción de un régimen de responsabilidad objetiva es la protección del tercero o consumidor, teniendo en cuenta que el origen del daño puede ser difícil de determinar, y por tanto también resulta difícil apuntar a un agente concreto de entre los múltiples que pueden intervenir en la investigación, diseño, programación y utilización de un robot inteligente. La propia autonomía del robot inteligente puede dificultar notablemente la determinación del nexo causal entre su acción y el daño causado, y asimismo dificultar la determinación del agente culpable del daño. En el ámbito de la inteligencia artificial se prevé que cobre gran relevancia la figura del instructor, debido a la importancia de la intervención humana en el proceso de aprendizaje del robot<sup>40</sup>.

La recomendación 56 de la Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero 2017 señala que “... una vez que las partes en las que incumba la responsabilidad última hayan sido identificadas, dicha responsabilidad debería ser proporcional al nivel real de instrucciones impartidas a los robots y a su grado de autonomía, de forma que cuanto mayor sea la capacidad de aprendizaje o la autonomía y cuanto más larga haya sido la formación del robot, mayor debiera ser la responsabilidad de su formador... las competencias adquiridas a través de la formación de un

<sup>38</sup>Cit. NÚÑEZ ZORRILLA M<sup>CA</sup>., págs. 24-25

<sup>39</sup>Cit. NÚÑEZ ZORRILLA M<sup>CA</sup>., págs. 24-25

<sup>40</sup>ERCILLA GARCÍA, J., *Normas de Derecho Civil y Robótica*, págs. 68-73

robot no deberían confundirse con las competencias estrictamente dependientes de su capacidad de aprender de modo autónomo... la responsabilidad debe recaer en un humano y no en un robot”.

Asimismo, las recomendaciones 54 y 57 de la Resolución ofrecen posibles soluciones a “... la complejidad de la asignación de responsabilidad por los daños causados por robots cada vez más autónomos, podría ser el establecimiento de un régimen de seguro obligatorio, como ya se aplica, por ejemplo, en el caso de los automóviles...”. Además, la misma recomendación 54 se refiere a un sistema de responsabilidad objetiva que únicamente exija probar que se ha producido un daño y el nexo causal entre éste y el comportamiento del robot<sup>41</sup>.

Por otra parte, en el ámbito de los daños causados por los robots, aparece una peculiaridad propia, observando la definición de robot inteligente, y es la acción autónoma del robot en sentido estricto. Se trata de aquella acción causante de un daño y llevada a término por un robot como resultado de su forma de razonamiento y aprendizaje, sin que se detecte un fallo en su programación o diseño y que además resulte impredecible según esta programación. Este es el factor que diferencia al sector de la robótica de otros en el plano de la responsabilidad civil, esta acción autónoma, puesto que aparece como una suerte de evento imprevisible o caso fortuito. La cuestión es si por su naturaleza imprevisible merece considerarse un como un riesgo aceptable, o por el contrario, debería aplicarse el régimen de responsabilidad objetiva<sup>42</sup>.

#### *d) Gestión de riesgos*

El principio de gestión de riesgos podría definirse como aquel que ante la incertidumbre científica de los daños que pudieran producir determinados productos o tecnologías, y la consecuente amenaza para la salud o el medio ambiente, permite la adopción de medidas precautorias para evitar la ocurrencia del evento dañoso<sup>43</sup>.

En la resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017 se aprecian los elementos señalados anteriormente, la incertidumbre científica en el considerando G: “... el desarrollo de máquinas inteligentes y autónomas, con capacidad para ser entrenadas para pensar y tomar decisiones de manera independiente, no solo implica ventajas económicas, sino también distintas preocupaciones relativas a sus efectos directos e indirectos en el conjunto de la sociedad”, la valoración científica previa de los riesgos en el considerando I: “es necesario evaluar los cambios económicos y los efectos en el empleo ocasionados por la robótica y el aprendizaje automático, que puede entrañar una transformación del mercado de trabajo y la necesidad de reflexionar en consecuencia sobre el futuro de la educación, el empleo y las políticas sociales”, y la fijación de un nivel de riesgo socialmente aceptable en el considerando B: “la humanidad se encuentra a las puertas de una era en la que los robots, bots, androides y otras formas de inteligencia artificial cada vez más sofisticadas parecen dispuestas a desencadenar una nueva revolución industrial, resulta de vital importancia que el legislador pondere las consecuencias jurídicas y éticas, sin obstaculizar con ello la innovación”.

La adopción de medidas preventivas, es el único elemento que no se encuentra en la resolución del Parlamento, por ello, en la recomendación 53 se plantea si el sistema de gestión de riesgos es

---

<sup>41</sup> BARRIO ANDRÉS, M., *Derecho de los Robots*, pág. 123-129. El Parlamento también observa la creación de un fondo de compensación destinado a la reparación del daño causado por robots complejos cuando los seguros sean insuficientes y que no tendría en cuenta a quién se le imputaría la responsabilidad. Este fondo se nutriría mediante un sistema de imposición indirecta, como carga tributaria añadida al precio de adquisición de la máquina.

<sup>42</sup> Cit. ERCILLA GARCÍA, págs. 68-73. La complejidad para determinar un agente responsable así como la facilidad que supone para la víctima reclamar ante un seguro son los principales puntos a favor del establecimiento de un sistema de responsabilidad objetiva. No obstante, el sistema también entraña problemas, pues la cobertura de los dañosos costes implicaría un aumento en póliza del seguro que disuadiría a potenciales fabricantes y usuarios, frenando la investigación y desarrollo. Por ello, es recomendable establecer un límite en la cuantía de las indemnizaciones.

<sup>43</sup> Cit. ERCILLA GARCÍA, págs. 90-99

el más aceptable, o por el contrario lo es el sistema de responsabilidad objetiva, dejando la decisión de optar por uno u otro a la Comisión. De optar por el sistema de gestión de riesgo, el Parlamento recomienda tener en cuenta la Comunicación de 8 de febrero de 2000, la cual señala como principios generales para una buena gestión de riesgos la proporcionalidad, no discriminación, coherencia, análisis de las ventajas y los inconvenientes que se derivan de la acción o de la falta de acción y por último, el estudio de la evolución científica.

La primera medida que ejemplifique la diferenciación frente al sistema de responsabilidad objetiva sería la propia reglamentación que se haga por parte de la Comisión Europea, en la que se deberán establecer planes de gestión de riesgo, así como criterios adecuados en el desarrollo de la inteligencia artificial. Dicha reglamentación, se prevé por el Parlamento en su recomendación 17: “... medidas reguladoras, a definir nuevos principios y a hacer frente a posibles problemas de protección de los consumidores y desafíos sistémicos”. Esta reglamentación será el punto de partida para promover la investigación en esta industria y establecer límites éticos adecuados en ciertas direcciones.

Otra medida administrativa típica serían las autorizaciones y licencias, no con la tradicional filosofía de “cero peligro”, sino con la mentalidad de “riesgo aceptable”. La resolución del Parlamento, cuando prevé la creación de una Agencia Europea, señala que la misma se encargaría de asegurar que los robots cumplan los niveles requeridos de seguridad y los principios éticos consagrados en el Derecho de la Unión, es decir, se trataría de un organismo encargado de proporcionar las autorizaciones adecuadas a los robots inteligentes, ejerciendo una labor propia de policía administrativa.

Para determinar el concepto de “riesgo aceptable”, la Comisión Europea estableció tres principios clave en su Reglamento de Ejecución 402/2013, de 30 de abril de 2013, relativo a la adopción de un método de seguridad común para la evaluación y valoración del riesgo: los códigos prácticos, los sistemas de referencias similares y la estimación explícita del riesgo. El Parlamento Europeo prevé la creación de un código práctico mediante un “código de conducta ética para los ingenieros en robótica, un código deontológico para los comités de ética de la investigación para la revisión de los protocolos de robótica, y licencias tipo para los diseñadores y usuarios”. El sistema de referencias similares implica la concreción del riesgo ante la introducción de nuevos productos, y la manera en que se ha resuelto o mitigado la amenaza, en atención a cómo se operó en otros ámbitos, esto es, en un sistema similar que pueda considerarse sistema de referencia; aunque en el ámbito de la robótica es complicado encontrar sistemas similares que sirvan de referencia. Por último, la estimación explícita del riesgo supone un estudio técnico de los riesgos concretos que el producto pueda implicar en su ámbito de actuación; en el ámbito de la robótica habrá que distinguir entre los estudios que puedan cuantificar las tasas de fallo y los estudios que puedan cualificar estos fallos<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> Cít. ERCILLA GARCÍA, págs. 110. La gestión de riesgos se ha visto tradicionalmente como un límite al progreso científico; en el ámbito de la inteligencia artificial, ha de tener en cuenta los perjuicios que una regulación excesiva puede tener para la evolución futura, así como los riesgos a los que se expone la sociedad por una regulación demasiado pobre. Esta sería la tendencia en virtud de la cual se responsabilizaría de manera directa a los particulares de la gestión de los riesgos que ellos mismos generaran, y que se encaminaría a reducir progresivamente el papel del Estado al de vigilante del adecuado desarrollo del sistema de autorregulación construido en torno a la gestión de riesgos.

## 5. *Mención especial a los vehículos autónomos y robots médicos*

Para este análisis hay que tener en cuenta el Informe *Robolaw*, el cual se empezó a desarrollar en 2012 y terminó en mayo de 2014, con el nombre de *D6.2 Guidelines on Regulating Robotics*. Dedicó específicamente a los vehículos autónomos todo su Capítulo 2º (2. *Self-Driving Cars*). Como señala PALMERINI<sup>45</sup>, el Informe surge de la colaboración entre juristas e ingenieros, inicialmente centrada en el análisis de casos de estudio individuales, (como los problemas jurídicos planteados por la experimentación de un robot para la recolección de residuos urbanos, al que se le había permitido circular por las calles) y posteriormente adoptó una postura abierta a la consideración de todas las potenciales aplicaciones, así como de los riesgos generados por el progreso de la investigación y por los avances de la industria robótica.

### 5.1. *Responsabilidad relativa a vehículos autónomos*

Hoy por hoy la mayoría de los vehículos cuentan con asistentes que avisan de ciertos riesgos, con el tiempo estos asistentes han evolucionado y no se limitan solo a avisar en situaciones de riesgo sino que directamente manejan el vehículo de manera autónoma; esto es ya una realidad en países más avanzados tecnológicamente como Estados Unidos y Japón. En principio el sistema que regula este tipo de automóviles será mucho más seguro que la conducción hecha por humanos (según la DGT los accidentes causados por fallo humano representan el 90% debido a una conducción agresiva o imprudente), el coche automático conduce sin emociones y eso es un valor muy a tener en cuenta. Además a este tipo de vehículos se le pueden implementar las normas de conducción, de esa forma si se regula que vaya a no más de 50km/h en ciudad, así lo hará, al igual que también será más respetuoso con los pasos de cebra y semáforos en rojo y ámbar. No obstante ningún sistema está exento de fallos (el primer accidente de un coche autónomo se produjo en marzo de 2018; un coche autónomo de Uber, de los que se estaba utilizando para realizar pruebas, estaba conduciendo por Tempe, en Arizona, cuando se llevó por delante a una viandante que estaba cruzando fuera del paso de peatones en el momento que el vehículo chocó contra ella. Murió en el hospital como consecuencia de sus heridas) y por ello conviene establecer una regulación al respecto.

La marca Volvo en el informe que la propia compañía publicó en su blog (*Tecvolución volvo*) el 3 de diciembre de 2016, bajo el título *¿De quién es la culpa del accidente cuando hay un coche autónomo de por medio?*, ha admitido la existencia de sistemas de conducción completamente autónoma, que no requieren de la intervención de un conductor. Y, sobre tales sistemas, reconocía Volvo que como fabricante se haría responsable de los riesgos que puedan surgir como consecuencia de la circulación del vehículo<sup>46</sup>.

El Parlamento Europeo, en su resolución de 12 de febrero de 2019, sobre una política industrial global europea en materia de inteligencia artificial y robótica, señala que, en el futuro, la prevalencia de los vehículos autónomos conllevará riesgos en cuanto a la confidencialidad de los datos y a fallos técnicos, y trasladará la responsabilidad del conductor al fabricante, lo que hará que las compañías de seguros hayan de cambiar la forma en que incorporan el riesgo en la suscripción de sus pólizas. Y señala que los ingenieros de inteligencia artificial o las empresas que

<sup>45</sup>PALMERINI.E., “Robótica y derecho...”, pág. 62.

<sup>46</sup>VISO, E., *¿De quién es la culpa del accidente cuando hay un coche autónomo de por medio?*, *Tecvolución Volvo*, 3 de diciembre de 2016 (<https://tecvolucion.com/quien-es-responsabilidad-legal-accidente-cuando-hay-coche-autonomo-de-por-medio/>). Así, el límite de la responsabilidad del fabricante dependería de la autonomía del vehículo; y de la seguridad que legítimamente cabría esperar respecto al funcionamiento del mismo. En este sentido, cada fabricante deberá advertir de los riesgos, y las precauciones que el usuario debe tomar.

los emplean deben seguir asumiendo la responsabilidad de los impactos sociales, medioambientales y sobre la salud humana que los sistemas de inteligencia artificial o la robótica puedan generar a las generaciones presentes y futuras<sup>47</sup>.

En lo que se refiere a responsabilidad, las normas sobre la misma responden a la pregunta de si los costos de los accidentes pueden transferirse a la persona declarada responsable de la causación del daño. Por un lado, las normas de responsabilidad intentan minimizar la frecuencia y el costo de los accidentes, y esto lo hacen proporcionando un incentivo para que la persona "responsable" tome las medidas adecuadas para evitar que se produzcan daños, incentivo negativo que consiste en hacer responsable a quien, pudiendo tomar las medidas adecuadas para prevenir el daño, no lo hace. Por otro lado, la responsabilidad protege a la víctima al proporcionarle una indemnización que remedie o compense el daño sufrido.

DÍAZ ALABART<sup>48</sup> señala que si la opción escogida es la de responsabilidad objetiva, el método para determinarla sería el mismo que para los productos defectuosos: probar el daño, el funcionamiento incorrecto del robot, y el nexo causal. En cambio el enfoque de la gestión de riesgos, centrado en la posibilidad de evitar el riesgo o reducir el impacto negativo del mismo, depende de los avances técnicos y la viabilidad económica de esta minimización. Con todo, propone la utilización conjunta de ambos sistemas de gestión del riesgo.

En las normas actuales, los sistemas ponen la responsabilidad en el conductor o en el propietario del vehículo, y la indemnización en la compañía aseguradora del vehículo causante de los daños. Estas soluciones son difíciles de trasladar al vehículo autónomo, pues la conducción es llevada a cabo por un sistema inteligente que decide por sí mismo, no por un conductor humano, el cual es solo un pasajero más. Por tanto no puede hacerse responsable al ocupante humano del vehículo (que puede incluso no estar), pues no tiene el control del mismo, y en cuanto a la responsabilidad del propietario, tampoco se puede derivar de su negligencia al dejar la conducción en manos del conductor inexperto que causó el accidente, pues el conductor es el propio vehículo, y por tanto el problema se deriva hacia la responsabilidad del fabricante por colocar en el mercado productos "defectuosos", en el sentido de impredecibles.

Pero en cualquier caso, si se solventa el problema de la responsabilidad, los fabricantes no quieren correr el riesgo de introducir automóviles automáticos hasta que cumplan con un estándar más alto, como que no causen accidentes que un buen (o el mejor) conductor humano podría haber prevenido. Por lo tanto, hay un retraso en la introducción de automóviles automatizados que se debe exclusivamente a las leyes de responsabilidad y al temor a una publicidad negativa. Esto se conoce como "chilling effect" o "efecto escalofriante".

Para evitar este *chilling effect*, se baraja la posibilidad de adoptar los modelos de responsabilidad objetiva y abono de las indemnizaciones directamente por las compañías aseguradoras de los vehículos implicados mediante la imposición de seguros obligatorios. Esto es lo que en el Informe se llama modelo sueco, pero en realidad es también el español. Para evitar que la total indemnización de los daños perjudique a los fabricantes, se propone lo siguiente: Con el fin de reducir los efectos escalofriantes de la responsabilidad del producto sobre la innovación en el campo de los automóviles automáticos, se recomienda separar la función de la responsabilidad de compensación del daño de su función de prevención de accidentes. Las aseguradoras compensan a

---

<sup>47</sup> Resolución del Parlamento Europeo, de 12 de febrero de 2019, sobre una política industrial global europea en materia de inteligencia artificial y robótica (2018/2088(INI)). Puntos 91 y 133.

<sup>48</sup>DÍAZ ALABART, S., "Robots y responsabilidad civil", pág. 107.

las víctimas (función de compensación) y luego deciden si reclaman la responsabilidad del producto al fabricante (función de prevención de accidentes)<sup>49</sup>.

Destacan HOLDER, KHURANA, HARRISON y JACOBS<sup>50</sup> que van a ser necesarios nuevos seguros y nuevos productos de previsión del riesgo para cubrir las responsabilidades aumentadas de los fabricantes, propietarios, desarrolladores de software, operadores de red, ocupantes y demás actores de la construcción y desarrollo de los vehículos sin conductor. Y repiten la idea del modelo sueco, en el cual las compañías aseguradoras pagan la indemnización y después reclaman contra quienes consideran que han contribuido, por su negligencia, a la causación del daño.

La Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica va destinada a juristas civilistas europeos, difundiendo una serie de principios y recomendaciones en tema de inteligencia artificial y robótica. Contiene en particular unos *Principios generales relativos al desarrollo de la robótica y la inteligencia artificial para uso civil*, y entre estos, los de los números 24 y siguientes se refieren específicamente a los medios de transporte autónomos, comenzando por los vehículos autónomos, como dice expresamente la Resolución:

24. El transporte autónomo abarca todas las formas del transporte por carretera, ferroviario, por vías navegables y aéreas pilotadas a distancia, automatizadas, conectadas y autónomas...

25. El sector del automóvil es el que precisa más urgentemente de normas de la Unión y mundiales que garanticen el desarrollo transfronterizo de los vehículos autónomos y automatizados con el fin de explotar plenamente su potencial económico y beneficiarse de los efectos positivos de las tendencias tecnológicas; subraya que la fragmentación de los enfoques normativos podría obstaculizar la implantación de los sistemas de transporte autónomos y poner en peligro la competitividad europea;

27. La transición a los vehículos autónomos repercutirá en los siguientes aspectos: la responsabilidad civil (responsabilidad y seguros), la seguridad vial, todas las cuestiones relativas al medio ambiente (por ejemplo, eficiencia energética, uso de tecnologías renovables y fuentes de energía), las cuestiones relativas a los datos (por ejemplo, acceso a los datos, protección de los datos personales y la intimidad, intercambio de datos), las cuestiones relativas a la infraestructura TIC (por ejemplo, alta densidad de comunicaciones eficientes y fiables) y el empleo...

Más adelante, añade la Resolución en cuanto a responsabilidad civil por daños y perjuicios causados por robots que (principio 52): "... independientemente del instrumento jurídico futuro que se escoja en materia de responsabilidad civil por los daños y perjuicios ... dicho instrumento legislativo no debería en modo alguno limitar el tipo o el alcance de los daños y perjuicios que puedan ser objeto de compensación, ni tampoco limitar la naturaleza de dicha compensación, por el único motivo de que los daños y perjuicios hayan sido causados por un agente no perteneciente a la especie humana".

En los principios siguientes, el Parlamento señala que la futura legislación debe basarse en una evaluación en profundidad realizada por la Comisión que determine si debe aplicarse el enfoque de la responsabilidad objetiva o el de gestión de riesgos. Seguidamente, se diferencia y caracteriza uno y otro enfoque. La responsabilidad objetiva únicamente exige probar que se ha producido un daño o perjuicio y el establecimiento de un nexo causal entre el funcionamiento perjudicial del

<sup>49</sup> D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, pág 67, [http://www.robotlaw.eu/RoboLaw\\_files/documents/robotlaw\\_d6.2\\_guidelinesregulatingrobotics\\_20140922.pdf](http://www.robotlaw.eu/RoboLaw_files/documents/robotlaw_d6.2_guidelinesregulatingrobotics_20140922.pdf)

<sup>50</sup> Holder, Khurana, Harrison, Jacobs, "Robotics and law: Key legal and regulatory implications of the robotics age (Part I of II)", Computer Law & Security Review Volume 32, Issue 3, June 2016, pág 387, (<https://www.sciencedirect.com/journal/computer-law-and-security-review/vol/32/issue/3>)

robot y los daños o perjuicios causados a la persona que los haya sufrido; mientras que la gestión de riesgos no se centra en la persona «que actuó de manera negligente» como personalmente responsable, sino en la persona que es capaz, en determinadas circunstancias, de minimizar los riesgos y gestionar el impacto negativo.

Especialmente interesante es lo que se dice en el principio nº 56: ... en principio, una vez que las partes a las que incumba la responsabilidad última hayan sido identificadas, dicha responsabilidad debería ser proporcional al nivel real de las instrucciones impartidas a los robots y a su grado de autonomía, de forma que cuanto mayor sea la capacidad de aprendizaje o la autonomía y cuanto más larga haya sido la «formación» del robot, mayor debiera ser la responsabilidad de su formador; observa en particular que, al determinar a quién incumbe realmente la responsabilidad de los daños o perjuicios causados por un robot, las competencias adquiridas a través de la «formación» de un robot no deberían confundirse con las competencias estrictamente dependientes de su capacidad de aprender de modo autónomo; señala que, al menos en la etapa actual, la responsabilidad debe recaer en un humano, y no en un robot.

Esto anuncia una nueva profesión y una auténtica novedad en el Derecho de daños, la de la responsabilidad del “formador”, o mejor, “adiestrador” de vehículos-robot. La conducta del robot no está enteramente programada, pues gran parte de sus respuestas provendrán de su propio aprendizaje: el robot aprenderá por sí mismo. Pero claro, la selección de las respuestas adecuadas y el rechazo de los comportamientos ineficientes o peligrosos, esto es algo que habrá que realizar en cada caso.

El nº 59 viene a diseñar el sistema de cobertura de los riesgos de manera similar al actual sistema de responsabilidad por la circulación de vehículos a motor: es el sistema español de cobertura del riesgo mediante seguro obligatorio, más, eventualmente, un fondo de compensación, régimen que permitiría, si contribuyen al seguro tanto fabricantes como programadores, que ambos disminuyesen su responsabilidad: por tanto seguro del vehículo y seguro de responsabilidad de fabricantes y otros intervinientes en la puesta en circulación del vehículo. Finalmente se añade una identificación segura de cada vehículo-robot, mediante matrícula, como cualquier coche, aparte de su identificación electrónica permanente y visible en red. Textualmente, el Parlamento pide a la Comisión en su principio 59 lo siguiente:

a) establecer un régimen de seguro obligatorio en los casos en que sea pertinente y necesario para categorías específicas de robots, similar al existente para los automóviles, en el que los fabricantes o los propietarios de robots estarían obligados a suscribir un contrato de seguro por los posibles daños y perjuicios causados por sus robots.

b) establecer un fondo de compensación que no solo garantice la reparación de los daños o perjuicios causados por un robot ante la ausencia de un seguro;

c) permitir que el fabricante, el programador, el propietario o el usuario puedan beneficiarse de un régimen de responsabilidad limitada si contribuyen a un fondo de compensación o bien si suscriben conjuntamente un seguro que garantice la compensación de daños o perjuicios causados por un robot;

d) decidir si conviene crear un fondo general para todos los robots autónomos inteligentes o crear un fondo individual para cada categoría de robot, así como la elección entre un canon único al introducir el robot en el mercado o pagos periódicos durante la vida del robot;

e) crear un número de matrícula individual que figure en un registro específico de la Unión que asegure la asociación entre el robot y el fondo del que depende y que permita que cualquier persona que interactúe con el robot esté al corriente de la naturaleza del fondo, los límites de su

responsabilidad en caso de daños materiales, los nombres y las funciones de los participantes y otros datos pertinentes.

La cuestión de la seguridad es más necesaria para los vehículos autónomos, nos señala PALMERINI<sup>51</sup>, porque los vehículos autónomos, desde el punto de vista jurídico, se ubican en un área gris. En EEUU la circulación de automóviles sin conductor es actualmente posible, pues autorizan la circulación en vía experimental por las calles de diversos Estados (los primeros en legislar sobre la materia han sido Nevada, Florida, California y Michigan). Estos se han ocupado de reglamentar el permiso especial que legitima la circulación de estos vehículos; de imponer algunos requisitos de seguridad, como la presencia a bordo de una persona que pueda asumir el control del vehículo en caso de necesidad; de los perfiles de la responsabilidad en caso de incidente y del tema de seguros. Pero en Europa, por el contrario, la Convención de Viena sobre el tráfico urbano de 1968 excluye la circulación de vehículos autónomos por las vías públicas al exigir que cada vehículo esté permanentemente bajo el control del conductor. Sin embargo, señala la autora, cabría admitir la circulación dentro de ciertos límites, siempre que “...se encuentre asegurada la presencia a bordo de una persona que monitoree constantemente la situación del tráfico y esté en capacidad de asumir el control del vehículo, excluyendo el dispositivo automático”. En España tenemos la peculiaridad de que, siendo país firmante de la Convención, ésta no ha sido ratificada.

En esta línea Reino Unido ha aprobado la reciente Automatic and Electric Vehicles Act 2018, de 19 de julio de 2018, dicha ley establece, en la Sección 2, por un lado, la responsabilidad de la aseguradora del vehículo cuando un vehículo autónomo asegurado sufra un accidente en el que se causa un daño a una persona asegurada (quedaría cubierta la responsabilidad del conductor o usuario, salvo que haya permitido conducir autónomamente al vehículo cuando ello no está permitido, v. Sección 3) o a un tercero. Por otro lado, en caso de que el vehículo no esté asegurado, establece la responsabilidad del propietario del vehículo. Los daños cubiertos son muerte, daños personales y patrimoniales, excepto los causados al vehículo, objetos transportados en el vehículo objeto de contrato de transporte, u objetos pertenecientes o poseídos por el asegurado o el usuario a cargo del vehículo en el momento del accidente. Ahora bien, los daños patrimoniales a cargo del asegurador o del propietario están limitados al mismo límite del seguro obligatorio en daños patrimoniales, para vehículos convencionales<sup>52</sup>.

Analizando esta la Ley inglesa recién aprobada se puede apreciar, que la regulación no difiere mucho de la aplicable a los vehículos convencionales en España (exceptuando que los daños al conductor no están cubiertos en nuestro país, y de la referencia a las alteraciones del software o falta de actualización que es tratada por la Ley inglesa de modo similar a la normativa española en caso de conducción bajo la influencia de bebidas alcohólicas o estupefacientes). Por ello, en la

---

<sup>51</sup>PALMERINI.E., “Robótica y derecho...”, pág. 69.

<sup>52</sup> Act of Parliament, 19 July 2018, *Automatic and Electric Vehicles Act 2018*, <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/18/contents/enacted/data.htm>. Se añade, además, que la responsabilidad impuesta a la aseguradora o al propietario no es incompatible con considerar responsable a cualquier otro sujeto. En concreto, en la Sección 3 se regula la concurrencia de culpas con la víctima, de tal modo que la indemnización a abonar por la aseguradora o el propietario, conforme a lo señalado en la Sección 2, se reducirá conforme a lo establecido en la Ley de concurrencia de culpas (*contributory negligence*) de 1945, también si hay otro sujeto responsable además del asegurador o del propietario. En la Sección 4 se regula el supuesto de alteraciones de software o falta de actualización por el asegurado. En caso de alteraciones del software realizadas por el asegurado o con su conocimiento, o en caso de falta de actualización del software en aspectos críticos para la seguridad, que hubiere conocido o debido conocer el asegurado, la póliza del seguro podrá limitar o excluir la responsabilidad del asegurador respecto a los daños sufridos por el asegurado. Respecto a los daños abonados a terceros, podrá reclamarlos la aseguradora del asegurado. Asimismo, en la Sección 5 se regula la acción de repetición de la aseguradora, o del propietario que ha abonado la indemnización contra cualquier otra persona responsable del accidente, entre las cuales, quizá pueda encontrarse el fabricante que puso en circulación el vehículo defectuoso.



regulación referente a los vehículos autónomos, el régimen de responsabilidad y aseguramiento obligatorio del LRCVM podría servir, con las debidas matizaciones y actualizaciones, como base del régimen de responsabilidad.

## 5.2. *Robots quirúrgicos*

El Parlamento Europeo, en su resolución de 12 de febrero de 2019, sobre una política industrial global europea en materia de inteligencia artificial y robótica, considera que la autonomía de los robots, su evidente falta de empatía humana y sus repercusiones en la relación entre el médico y el paciente plantean serias preocupaciones de orden ético, psicológico y jurídico que aún no han sido debidamente abordadas a escala de la Unión, particularmente en relación con la protección de los datos personales de los pacientes, la responsabilidad y las nuevas relaciones económicas y laborales que se generarán; que la «autonomía» como tal únicamente puede atribuirse plenamente a los seres humanos; y que es necesario establecer un marco jurídico y ético sólido para la inteligencia artificial. Asimismo considera que el uso de la inteligencia artificial, en particular en el ámbito sanitario, debe basarse siempre en el principio de responsabilidad según el cual la máquina es manejada por una persona física<sup>53</sup>.

La rapidez con la que avanzan las nuevas tecnologías pone en jaque a la capacidad que tiene el Derecho Sanitario para regular la responsabilidad que estos productos tienen sobre la salud de las personas. Es la conclusión a la que han llegado los expertos en esta materia en el XXV Congreso Nacional de Derecho Sanitario, donde además ven “necesario ocuparse de la responsabilidad civil que tienen los robots sobre la salud”.

La introducción de la robótica en la sanidad tiene unas ventajas incuestionables, y es que, al tener precisión exacta permiten a los especialistas acceder de manera segura a zonas de riesgo donde un error puede ser fatal. Además permiten a los pacientes a una rápida recuperación (los robots no intervienen solo en el ámbito quirúrgico) ayudando en la rehabilitación y la fabricación de prótesis.

La Directiva Europea 93/42 es la primera ley europea que se centra en la definición legal de robots quirúrgicos, a su vez, se consideran otros aspectos legales relevantes: la formación y las habilidades de los profesionales en el contexto de la práctica médica, el consentimiento, responsabilidad civil del equipo quirúrgico involucrado en operaciones asistidas por ordenador, y la posibilidad de utilizar los robots quirúrgicos para la telemedicina; la disponibilidad de pruebas digitales en caso de un mal funcionamiento del dispositivo y las cuestiones de privacidad.

El actor humano conserva la responsabilidad en este contexto. De hecho, en la actualidad, los robots quirúrgicos son considerados por la ley como cualquier otro dispositivo médico empleado en operaciones quirúrgicas, y su facilidad de uso solamente está subordinada al mantenimiento de las condiciones objetivas necesarias para mantener la marca CE (marca mediante la cual el fabricante manifiesta que su producto cumple con los mínimos requisitos legales y técnicos en materia de seguridad de la Unión Europea). Sin embargo, el tratamiento de los robots quirúrgicos

---

<sup>53</sup>Resolución del Parlamento Europeo, de 12 de febrero de 2019, sobre una política industrial global europea en materia de inteligencia artificial y robótica (2018/2088(INI)). *Considerandos AJ Y AK*. Además el Parlamento recuerda que muchos aspectos políticos pertinentes para los servicios propiciados por la IA, incluidas las normas sobre la protección de los consumidores y la política en materia de ética y responsabilidad, están cubiertos por el marco regulador vigente en materia de servicios, a saber, la Directiva de servicios, la Directiva sobre las cualificaciones profesionales y la Directiva sobre comercio electrónico; subraya, en este sentido, que los seres humanos siempre deben ser los responsables, en última instancia, de la toma de decisiones, especialmente en el caso de los servicios profesionales, como las profesiones médicas, jurídicas y de contabilidad; considera que es necesario reflexionar sobre si es necesaria la supervisión por parte de un profesional cualificado, con vistas a proteger objetivos legítimos de interés público y prestar servicios de alta calidad.

como un dispositivo médico simple, tiende a ser engañoso, ya que pone al robot en pie de igualdad con otros instrumentos quirúrgicos que son dispositivos médicos pero mucho menos complejos y sofisticados (por ejemplo, una grapadora o una tijera también son dispositivos médicos, que a pesar de sus posibles evoluciones técnicas mantienen la misma función). No se están teniendo en cuenta las oportunidades y los riesgos involucrados en la cirugía asistida por ordenador.

Parece por lo tanto necesario que la Unión Europea defina los requisitos profesionales mínimos que el cirujano debe mostrar con el fin de estar autorizados a utilizar un dispositivo enormemente complejo como el robot quirúrgico. Para este propósito, el Informe Robolaw propone que se introduzca un examen final, y así validar la formación específica que permite al cirujano para obtener un certificado europeo de su capacidad para realizar operaciones robóticas, después de pasar. Este procedimiento, que en los Estados Miembros podría ser organizado por las facultades de medicina o de Hospitales Universitarios, debe proporcionar una cierta cantidad de horas que incluyan clases teóricas, formación con el simulador, y la participación en las intervenciones asistidas por ordenador.

*a) El consentimiento y la responsabilidad en un equipo quirúrgico*

El consentimiento a la operación no puede interpretarse como una renuncia de responsabilidad a favor del hospital. Es un hecho conocido que el médico debe obtener el consentimiento del paciente después de haberle informado sobre los principales aspectos del tratamiento. En el campo de la cirugía robótica, este deber en particular implica las diferencias entre el uso de un robot quirúrgico y un tratamiento “convencional”. En otras palabras, es necesario que un médico no sólo explique al paciente que le está sometiendo a un tratamiento “no convencional”, sino también qué aspectos podría hipotéticamente producir un mayor riesgo, así como todos los efectos colaterales de la terapia, junto con las razones en virtud de las cuales se espera la cirugía robótica a resultar ventajosa. Al hacerlo, el paciente es, al menos teóricamente, puesto en condiciones de estimar la fiabilidad de los datos científicos con los que cuenta el médico, y finalmente, optar por un tratamiento más tradicional si así lo prefiere<sup>54</sup>.

Parece particularmente irracional aplicar sin discriminación la responsabilidad a todo el equipo quirúrgico involucrado en una operación asistida por robot. La posición de operadores individuales no puede ser considerada en el mismo nivel. De hecho, solo el cirujano que se sienta en la consola maestra puede comandar el robot y, más específicamente, solo este sujeto aprovecha la pantalla 3D que se encuentra sobre sus manos, lo que le da la sensación virtual de actuar dentro del cuerpo del paciente, mientras que el resto del equipo recibe imágenes del campo operativo solo mediante una pantalla 2D que no forma parte del sistema del robot quirúrgico. En otras palabras, el cirujano que controla el robot en la consola puede actuar sobre la base de información privilegiada. Dado este escenario, los cirujanos no tendrán la oportunidad de discutir y enfrentarse entre sí en tiempo real sobre las muchas decisiones tomadas por el cirujano en la consola<sup>55</sup>.

---

<sup>54</sup>Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 91-97. La realización de una operación quirúrgica con un robot puede requerir la cooperación de un equipo médico compuesto por más de un cirujano. En este sentido, una cuidadosa consideración debe ser dedicada al problema de la responsabilidad compartida. Normalmente, en el caso de negligencia médica, todos los miembros del equipo quirúrgico son conjuntamente responsables, porque todos están obligados a actuar con diligencia tanto como a supervisar diligentemente el trabajo del otro, y si es necesario para remediar errores evidentes. A pesar de esta responsabilidad conjunta, la parte de la responsabilidad de cada cirujano puede ser diferente, dependiendo de quién haya hecho un cierto hecho decisivo o ha realizado el acto nocivo sobre la salud del paciente.

<sup>55</sup>Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 91-97. Por estas razones, las reglas de responsabilidad en relación con la cirugía asistida por computadora deben ser excluidas para los cirujanos que no están en la consola principal, siempre que el daño al paciente fuera provocado por una acción del robot activada por el doctor, y debido a una evaluación incorrecta que otros miembros del equipo no pudieron corregir en base a las imágenes transmitidas solo por el 2D Pantalla, que en última instancia ni siquiera es parte del robot.

Por lo tanto, si la Unión Europea decide intervenir para regular, directa o indirectamente, la cuestión de la responsabilidad de un cirujano que opera con dispositivos robóticos, la negligencia todavía parece ser la solución preferible, que requiere que el juez tenga en cuenta todas las circunstancias relevantes en las que ocurrió el evento dañino, así como la razonabilidad de las elecciones hechas por el doctor.

*b) El robot quirúrgico como producto defectuoso*

El Informe Robolaw sugiere que los robots sanitarios cuenten con una “caja negra” que mantenga un registro de los datos que maneja el robot y las órdenes dadas. Este medio permitiría clarificar y resolver posibles litigios, mientras que también ayudaría a los programadores a identificar el algoritmo de aprendizaje del robot que produjo cambios en el comportamiento del sistema. Por otra parte, se contempla como solución el establecimiento de un seguro de responsabilidad objetiva obligatorio<sup>56</sup>.

Así, ante un mal funcionamiento del robot que no guarde relación con la conducta del cirujano, el hospital podría reclamar daños y perjuicios por parte del fabricante o importador de la máquina. Para este objetivo, el demandante debe apoyar su acción con la evidencia del mal funcionamiento y por lo tanto deberá poder acceder a los datos digitales elaborados por el robot, recogidos en la “caja negra” interna, la cual registra cada orden dada y cada proceso ejecutado, junto con los errores del sistema incidentales. Sin embargo, de acuerdo con los términos de venta, estos datos no serían accesibles por el hospital, incluso cuando es el dueño del robot, solo se podrían extraer con la intervención de un técnico enviado por el fabricante o el importador. El robot también estaría conectado con un sistema de control externo gestionado por el productor o la empresa de importación, que controla todas las actividades de la máquina y señala cualquier error; sin embargo, esta información tampoco sería accesible para el dueño del robot.

Este inconveniente es una seria limitación para que el hospital promueva sus derechos, ya que los datos permiten determinar si una acción puede atribuirse al robot o al operador, y, en consecuencia, establecer si el costo de los daños debe ser asumido por el productor o por el hospital. La legislación europea debería prescribir la obligación del fabricante de instalar en el robot un software que impida al usuario recuperar estas cadenas de datos y decodificarlas, o, alternativamente, establecer la obligación tanto para el fabricante como para el importador de proporcionar los mismos datos a petición del dueño o titular del robot.

El análisis jurídico de los robots quirúrgicos permite formular las siguientes recomendaciones<sup>57</sup>:

(1) Requisitos profesionales: la legislación europea debe fijar las exigencias profesionales que el cirujano debe exhibir el fin de ser autorizadas para realizar operaciones utilizando dispositivos robóticos. En particular: (a) la formación específica debe ser requerida para que el cirujano pueda obtener un certificado europeo de su capacidad para realizar operaciones robóticas, incluyendo un examen final, tanto teóricos como prácticos; (b) dichos requisitos profesionales deben involucrar un deber de constante formación y actualización autónoma de las que normalmente se exige a los profesionales. (c) Se debe considerar la posibilidad de atar al certificado el uso de un robot quirúrgico específico. Como resultado de ello se permitiría que el cirujano pueda realizar operaciones usando sólo ese dispositivo específico, y en caso de querer extender su licencia para incluir otros robots que se requiera mayor formación y aprobar el examen correspondiente. (d) Una vez obtenida la licencia, debe requerir que el cirujano ejecute un número mínimo de operaciones al año con el fin de mantener la validez.

---

<sup>56</sup> BARRIO ANDRÉS, M., *Derecho de los Robots*, págs. 218-223

<sup>57</sup> Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 91-97

(2) Consentimiento manifestado: En caso de una operación quirúrgica, el médico debe obtener el consentimiento del paciente después de haber informado previamente al paciente sobre los principales aspectos del tratamiento asistido por ordenador. Esto incluirá: (a) las diferencias entre el uso de un robot quirúrgico y un tratamiento “convencional”, especificando (i) los aspectos que podría producir hipotéticamente un riesgo mayor, (ii) todos los efectos colaterales de la terapia, (iii) las razones por las que la cirugía robótica se espera que resulte ventajosa. (b) De este modo, el médico debe hacer referencia y explicar las fuentes, que legitiman tales conclusiones, por lo que el paciente es consciente al menos en teoría, de estimar la fiabilidad de los datos científicos sobre la opinión del médico, y, finalmente, optar por un tratamiento “tradicional”.

(3) Responsabilidad Civil: (a) las normas de responsabilidad para la cirugía asistida por ordenador deben dejar claro que la responsabilidad se excluye para los cirujanos que participan en la operación, que no están en la consola maestra; siempre que el daño al paciente fue provocado por una acción del robot activado por el cirujano debido a una evaluación errónea que los otros miembros del equipo no fueron capaces de corregir oportunamente. (b) a nivel europeo, ya sea directa o indirectamente, una regla de negligencia debe adoptarse con el fin de requerir al juez que tome en cuenta todas las circunstancias relevantes que condujo a los daños.

(4) El acceso a los datos resultantes de la operación que se realiza usando el robot quirúrgico. (a) En caso de un mal funcionamiento del robot no relacionado con la conducta del cirujano, el demandante (generalmente, el hospital reclamando daños al fabricante o importador de la máquina) debe ser habilitado para obtener por el fabricante o importador la liberación y decodificación de datos digitales, elaborados por el robot y recogidos en una “caja negra” interna, incluyendo cada comando dado y cada proceso ejecutado por la máquina, junto con los errores del sistema incidentales.

### 5.3. *Prótesis robóticas*

El principal problema aquí es el número ilimitado de formas en que una la extremidad artificial puede ser utilizada, pues el propósito de esta tecnología es mejorar radicalmente la calidad de vida del la persona que recibe el implante, concediendo el mayor número posible de grado de libertad y la posibilidad de ejecutar movimientos complejos que implican la activación de múltiples articulaciones al mismo tiempo. El productor está expuesto a todas las consecuencias que el mal funcionamiento de la extremidad puede llevar, que son potencialmente ilimitadas y extremadamente difícil de evaluar ex ante, con efectos desalentadores en el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

Las prótesis robóticas son artefactos creados para reemplazar una función perdida. Sin embargo, por un lado, en un futuro no muy lejano pueden permitirnos adquirir y desarrollar nuevas capacidades o mejorar sustancialmente las ya existentes, más allá de esos límites que hoy parecen ser inherentes a la naturaleza humana. Por otro lado, pueden inducir diferentes consideraciones sobre qué es el cuerpo humano y qué partes lo constituyen, y en última instancia, incluso qué significa el ser humano en sí mismo.

Las prótesis robóticas necesitan ser definidas en una perspectiva legal para identificar qué parte de la regulación existente se aplica a ellos, y qué debería hacerse en el futuro. Esto incluye el problema de si una prótesis es un dispositivo médico según las diferentes directivas europeas, así como si puede considerarse parte del cuerpo o más bien un objeto externo e independiente, que descansa sobre las consideraciones filosóficas fundamentales sobre qué es el cuerpo y cómo nos relacionamos con él.

El Informe Robolaw las define así: “Las prótesis robóticas son dispositivos mecánicos provistos de motores capaces de funcionar de forma simultánea e independiente para replicar o mejorar los movimientos y funciones de extremidades naturales que deben reemplazar, para este propósito utiliza una Interfaz cerebro-máquina que recibe la señal biológica generada por el sistema nervioso y la procesa en una señal del dispositivo que pueda identificar y gestionar, controlando los movimientos proporcionados por la prótesis”<sup>58</sup>.

Las prótesis se consideran productos, según el Reglamento (UE) 745/2017 del Parlamento Europeo que deroga la Directiva 93/42. A pesar de que esto, el reconocimiento de la calidad del producto a través de la marca CE no sería en sí suficiente para excluir cualquier tipo de responsabilidad conforme a la Directiva 85/374 de productos defectuosos.

Por lo tanto, si la marca representa la condición mínima para que el producto sea comercializado, no protege al productor de posibles acciones legales por daños derivados del uso de este dispositivo. La Directiva de responsabilidad 85/374 por producto defectuoso no es reemplazada por la Directiva 745/2017. La responsabilidad por producto defectuoso tiene carácter objetivo, no se basa en el concepto de culpa, por tanto la demostración de que el daño no se produjo como consecuencia del normal uso del producto puede ser suficiente para excluir la responsabilidad.

#### *a) Alternativas de responsabilidad para las prótesis*

La función de las normas de la responsabilidad civil es doble: (i) proporcionar incentivos para comportarse de una manera conveniente, en el caso que nos ocupa producir productos seguros; y (ii) proporcionar una compensación adecuada a la parte lesionada. En teoría, las reglas de responsabilidad por producto defectuoso existentes fomentan el cuidado adicional para evitar una demanda por negligencia, no obstante, la responsabilidad objetiva implica que el productor será responsable independientemente del esfuerzo que se haya realizado para hacer que el producto sea seguro. Diferentes son las normas de responsabilidad alternativas que pueden concebirse si el objetivo se identifica con (i) proporcionar implantes seguros y (ii) una compensación adecuada para los usuarios y terceros involucrados en un accidente relacionado con el uso de tales dispositivos<sup>59</sup>. Alternativamente, se pueden identificar otras dos opciones: (a) una exención de responsabilidad civil, (b) un sistema sin culpa. Los dos también podrían combinarse para proporcionar un esquema más efectivo<sup>60</sup>. A falta de una reforma de la normativa con respecto a la carga de la prueba, los tribunales pueden hacer uso de un razonamiento *res ipsa loquitur* para favorecer al usuario (o un tercero) sobre el productor. Tal recurso podría colocar una carga excesiva e injustificada en el productor, sin permitirle distinguir entre los casos que presentan un

---

<sup>58</sup>Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 134-136. Los aspectos que parecen ser de mayor relevancia desde una perspectiva legal son: (i) la circunstancia de que no están concebidos para operar en un momento determinado y restringido, sino que están destinados a seguir a la persona en su vida diaria y actividades; y (ii) se espera que repliquen los movimientos de un miembro natural, que son intrínsecamente complejos, y se utilicen para realizar tareas muy diversas, de modo que se convierte en casi imposible predecir todos los riesgos relacionados con su uso (o mal uso).

<sup>59</sup> Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 136-148. la idea de un límite de responsabilidad no resolvería el problema de la compleja evaluación de si los daños derivados del mal funcionamiento de la prótesis y si un nivel de seguridad diferente y superior podría ser exigido (con el tiempo en la forma de un diseño alternativo). Téngase en cuenta, que tanto la responsabilidad objetiva como la por producto defectuoso plantean el mismo problema.

<sup>60</sup>Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 136-148. En cuanto a la necesidad de una compensación, si el productor está exento de todo tipo de responsabilidad, el costo asociado con el uso de la prótesis recaería por completo de la persona con discapacidad. Éste, de hecho, tendría que soportar el seguro contra posibles daños causados a sí mismo o por terceros. Lo más probable es que estaría en la mejor posición posible para determinar el nivel más adecuado de uso del dispositivo, y ser puesto en las mejores condiciones para controlar y prevenir un posible mal funcionamiento, pero al mismo tiempo puede ser un efecto disuasorio la falta de capacidad financiera personal. Estas razones pueden restringir la introducción de las prótesis retrasando el desarrollo de esta tecnología.

defecto real del producto y aquellos en los que el accidente fue independiente de la prótesis. Esta teoría se puede aplicar en diferentes grados, aumentando discrepancias en la aplicación de la Directiva de responsabilidad por productos defectuosos. El sistema global generaría incertidumbre y la compensación sería asignada con una base potencialmente aleatoria. Mientras que, de hecho, un fallo mecánico se puede evaluar más fácilmente, la mala interpretación (o retraso en la interpretación) de una señal biológica puede ser difícil, si no imposible identificar.

Con este fin, la compensación se podría proporcionar más eficazmente a través de un esquema sin culpa, cubriendo todos los accidentes que implican el uso de una prótesis y no fueron causadas intencionalmente o debido a una cadena causal completamente no relacionada. La ventaja principal de este sistema es el de reducir drásticamente los costes del litigio, y eliminar cualquier incertidumbre tanto en relación con el riesgo para el productor de ser demandado por daños y perjuicios que no podía prever y por lo tanto asegurador, y para los usuarios y terceras partes cuando no fueran capaces de proporcionar pruebas suficientes de un mal funcionamiento.

En resumen, tres consideraciones fundamentales se pueden hacer. La aplicación de las normas de responsabilidad existentes (la Directiva 85/374 de responsabilidad por productos defectuosos) a prótesis robóticas parece ser problemática. Por otro lado, desde un punto de vista técnico, el funcionamiento de las prótesis (y en particular el índice de masa corporal) puede hacer que la determinación de un mal funcionamiento como la causa real del accidente sea extremadamente difícil, si no imposible. Y por último, desde un punto de vista normativo, es que una excesiva carga establecida por una regla de responsabilidad objetiva puede menoscabar el desarrollo de una tecnología que es sin duda beneficiosa y deseable, capaz de mejorar radicalmente las condiciones de vida de las personas con discapacidad<sup>61</sup>.

#### *5.4. Conclusiones*

La regulación debe adaptarse con el fin de equilibrar intereses contrapuestos, pero también teniendo en cuenta los efectos concretos e impactos de las normas en el mercado, no depender de los supuestos y consideraciones generales no verificadas sobre sus presuntas consecuencias.

La conclusión que se deriva de esta consideración es que no todas las aplicaciones robóticas deben ser igualmente favorecidas. Deben hacerse distinciones que no radican en consideraciones técnicas. Por lo tanto, no es el carácter autónomo de la máquina de lo que depende la modificación de las normas existentes, sino su conveniencia social, y por lo tanto de una decisión política asumida activamente. En teoría, esto implica admitir la posibilidad de que los gobiernos identifiquen y elijan el tipo de tecnología que quieren favorecer, adoptar los correspondientes incentivos y reafirmar la pertinencia de los valores constitucionales y la protección de la persona como una prioridad<sup>62</sup>.

En cualquier caso, la decisión debe estar basada en la ponderación de todos los factores a la luz y en cumplimiento de los valores sociales predominantes e intereses constitucionales que arraigan todo el sistema europeo.

---

<sup>61</sup> Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 136-148

<sup>62</sup> Cit. D6.2 Guidelines on Regulating Robotics, págs 210-212

## 6. *Ética y Robótica*

La ética es una rama de la filosofía que reflexiona racionalmente sobre las reglas o comportamientos humanos, analiza el cómo y el por qué las convenciones sociales tienen un valor inherente bueno o malo, correcto o incorrecto. Esta moral social (cultura, costumbres sociales) se tiene en consideración en el momento de elaborar y aplicar las normas jurídicas, es decir, la moral social influye sobre el derecho, facilita su aceptación generalizada, por tanto es imprescindible su tratamiento.

Los avances en Inteligencia Artificial están empezando a mostrar algunos atisbos de cómo será un futuro no muy lejano (coches autónomos o drones, el triunfo de la IA contra humanos en ajedrez, póker o Go) y sus más que previsibles consecuencias con respecto al empleo por la automatización. Los grandes cambios futuros y su profundo impacto social crean expectativas de un mundo distinto y mejor, pero también temores fundados sobre un dominio de las máquinas en un mundo sin empleo.

En este contexto no nos podemos olvidar de los economistas y su poder de decisión financiera. La especulación bursátil afectará a las inversiones en el sector de I+D+i donde se encuentra el desarrollo de la robótica y la IA. Actualmente ha logrado un considerable nivel de desarrollo gracias a la inversión realizada por grandes empresas multinacionales como Google, Microsoft, Facebook, IBM, o Amazon.

Ante esto, distintos actores se están posicionando. En primer lugar, los gobiernos. La Casa Blanca hizo públicos dos informes sobre la IA y su efecto en la economía americana en octubre y diciembre de 2016. Tanto el Parlamento Europeo, por un lado, como algunos de los principales exponentes de la inteligencia artificial mundial, por el otro, se han puesto a reflexionar sobre los componentes éticos de la inteligencia artificial<sup>63</sup>. La Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)) ha aprobado un informe sobre Robótica en el que se establece un Código Ético de Conducta. La propuesta de resolución del Parlamento Europeo establece que es necesario establecer “un marco de guía ético para el diseño, producción y uso de los robots” que sirva de complemento a las diferentes recomendaciones puramente legales que se realizan. Es decir, profundizar en una nueva disciplina, la “roboética”. La idea de fondo es que los estándares éticos deberían ir dirigidos a los humanos como personas físicas, esto es, los diseñadores, productores y usuarios de los robots, y no tanto a los robots en sí mismos.

Los investigadores en el campo de la robótica deberían comprometerse a adoptar una conducta estricta en materia de ética y de deontología así como a respetar los siguientes principios<sup>64</sup>:

- Beneficencia: los robots deben actuar en beneficio del hombre.
- Principio de no perjuicio o maleficencia: la doctrina de «primero, no hacer daño», en virtud del cual los robots no deben perjudicar a las personas.
- Derechos fundamentales: Las actividades de investigación en materia de robótica deben respetar los derechos fundamentales; y por su parte, las actividades de concepción, ejecución, difusión y explotación, por su parte, han de estar al servicio del bienestar y la autodeterminación de las personas y de la sociedad en general. La dignidad y la autonomía humanas siempre tienen que respetarse.
- Precaución: Las actividades de investigación en el ámbito de la robótica deben llevarse a cabo de conformidad con el principio de precaución, anticipándose a los posibles impactos de sus resultados sobre la seguridad y adoptando las precauciones debidas, en función del nivel de protección, al tiempo que se fomenta el progreso en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

---

<sup>63</sup>BARRIO ANDRÉS, M., *Derecho de los Robots*, Págs. 247-251.

<sup>64</sup>Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho Civil sobre robótica. CARTA SOBRE ROBÓTICA (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//ES>)

- Participación: Los ingenieros en robótica garantizan la transparencia y el respeto al derecho legítimo de acceso a la información de todas las partes interesadas. La integración permite la participación en los procesos de toma de decisiones de todas las partes interesadas o afectadas por las actividades de investigación en el ámbito de la robótica.

- Rendición de cuentas: Los ingenieros en robótica deben rendir cuentas de las consecuencias sociales y medioambientales y el impacto sobre la salud humana que la robótica puede conllevar para las generaciones presentes y futuras.

- Seguridad: Los diseñadores de robots han de tener en cuenta y respetar la integridad física, la seguridad, la salud y los derechos de las personas. Un ingeniero en robótica debe preservar el bienestar sin dejar de respetar los derechos humanos, y hacer saber los factores susceptibles de poner en peligro a la población o al medio ambiente.

- Reversibilidad: La reversibilidad, que es una condición necesaria de la posibilidad de control, es un concepto fundamental en la programación de robots para que se comporten de manera segura y fiable. Un modelo de reversibilidad indica al robot qué acciones son reversibles y, en su caso, el modo de revertirlas. La posibilidad de deshacer la última acción o secuencia de acciones, permite al usuario anular las acciones no deseadas.

- Privacidad: El derecho a la intimidad debe siempre respetarse. Un ingeniero en robótica debe garantizar que la información privada se conservará en total seguridad y solo se utilizará de forma adecuada. Por otra parte, el ingeniero en robótica ha de garantizar que los individuos no sean personalmente identificables, salvo en circunstancias excepcionales, y únicamente en caso de consentimiento claro, consciente e inequívoco. El consentimiento consciente de la persona tiene que solicitarse y recabarse con anterioridad a cualquier interacción hombre-máquina. A tal efecto, los diseñadores en robótica tienen la responsabilidad de desarrollar y aplicar procedimientos para garantizar el consentimiento válido, la confidencialidad, el anonimato, el trato justo y el respeto de la legalidad. Los diseñadores llevarán a cabo todas las solicitudes de destrucción de los datos relacionados y de eliminación de las bases de datos.

- Maximizar beneficios y reducir al mínimo los daños: Los investigadores deben intentar maximizar los beneficios de su actividad en todas las fases, desde su concepción hasta su difusión. Es conveniente evitar cualquier daño a los participantes o a los seres humanos que participen en los experimentos, ensayos o estudios en el ámbito de la investigación. En caso de aparición de riesgos inevitables que formen parte de un elemento integrante de la investigación, sería necesario llevar a cabo una evaluación sólida de los riesgos, desarrollar protocolos de gestión y adecuarse a los mismos. Normalmente, los riesgos a un daño no deberían ser superior a los existentes en la vida cotidiana, es decir, las personas no han de estar expuestas a riesgos mayores o adicionales a aquellos a los que están expuestos en su vida cotidiana. La explotación de un sistema de robótica debería basarse siempre en una profunda evaluación de los riesgos, y reposar en los principios de proporcionalidad y de precaución.

Asimismo la Carta recoge un Código deontológico para los comités de ética de la investigación cuyos principios son<sup>65</sup>:

- Independencia: El proceso de revisión ética ha de ser independiente de la propia investigación. Este principio pone de relieve la necesidad de evitar conflictos de intereses entre los investigadores y aquellos encargados de revisar el protocolo ético, y entre los revisores y las estructuras de gobernanza organizativa.

- Competencia: Sería conveniente que el proceso de revisión ética fuera efectuado por revisores con experiencia adecuada, teniendo en cuenta la necesidad de un examen cuidadoso de la diversidad en la composición y en la formación específica en materia de ética de los comités de ética de la investigación.

- Transparencia y obligación de rendir cuentas: El proceso de revisión debería ser responsable y ser objeto de control. Los comités de ética de la investigación regionales deben ser conscientes de sus responsabilidades y estar adecuadamente ubicados dentro de estructuras

---

<sup>65</sup>Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, *CARTA SOBRE ROBÓTICA*



organizativas que les doten de transparencia operativa y de procedimientos destinados a conservar y revisar las normas.

- La función de un comité de ética de la investigación: Normalmente, los comités de ética de la investigación son responsables de revisar toda investigación en la que intervienen participantes humanos realizada por persona empleadas en o por la institución en cuestión; de garantizar que la revisión ética es independiente, competente y oportuna; de proteger la dignidad, los derechos y el bienestar de los sujetos participantes de la investigación; de velar por la seguridad de los investigadores; de tener en cuenta los intereses legítimos de las demás partes interesadas; de hacer juicios razonados del mérito científico de las propuestas; de formular recomendaciones con conocimiento de causa al investigador si la propuesta es considerada insuficiente en determinados aspectos.

- Constitución de un Comité de Ética de la Investigación: Un Comité de Ética de la Investigación debería estar constituido por miembros con una amplia experiencia y conocimientos en el ámbito de la investigación en robótica. El mecanismo de designación debería velar por que los miembros del comité garanticen un equilibrio adecuado entre conocimientos científicos, formación filosófica, ética o jurídica, así como diferentes puntos de vista. Además, debería contar con miembros especializados en salud, educación o servicios sociales cuando dichos ámbitos figuren dentro de las actividades de investigación, así como con miembros que dispongan de conocimientos metodológicos específicos relacionados con la investigación que evalúen, de tal forma que se eviten los conflictos de intereses.

- Control: Sería conveniente que todos los organismos de investigación establecieran procedimientos adecuados para supervisar la ejecución de la investigación que haya recibido el visto bueno en materia de ética hasta la finalización del mismo, y garantizar una revisión continua en el supuesto de que el diseño de la investigación prevea posibles cambios a lo largo del tiempo que debieran tratarse. Los controles deberían ser proporcionados a la naturaleza y a la intensidad del riesgo vinculado con la investigación. Cuando un comité de ética de la investigación considere que un informe de seguimiento plantea importantes dudas sobre la conducta ética del estudio, deberá solicitar un detalle pormenorizado y exhaustivo de la investigación con vistas a efectuar un examen ético. Cuando considere que un estudio se está llevando a cabo de una forma contraria a la ética, debería plantearse la retirada de su aprobación y suspenderse o interrumpirse la investigación.

## **7. Conclusiones**

La realidad es que la inteligencia artificial no está tan desarrollada como cabría pensar, ni tampoco es posible determinar las posibilidades que podría alcanzar en su objetivo de replicar un cerebro humano con todas sus capacidades racionales y emocionales. Aunque el escenario predicho por Asimov y sus leyes de la robótica aún dista de ser real, la inteligencia artificial está lo suficientemente avanzada como para que su presencia y sus usos sean debatidos y legislados para fijar que los límites de aquello que se pueda considerar admisible.

Mientras la máquina no posea por sí misma personalidad jurídica, el valor que se atribuye a la misma es el de valor de trabajo intelectual de su creador, y éste sí será sujeto de derechos y obligaciones.

Las instituciones públicas deberían tener una actitud abierta y de respeto por la libre investigación científica, teniendo en cuenta, no obstante, los riesgos que pudieran darse para las personas humanas en escenarios conflictivos como pueden ser: el mundo laboral, medios de transporte autónomos, servicios médicos y domésticos, o aplicaciones militares.

La robótica producirá una pérdida irremediable de aquellos puestos de trabajo cuyas labores puedan ser automatizadas, los trabajadores deberán reciclarse y en este procedimiento dependerán de las prestaciones públicas o privadas para cubrir sus necesidades. Por ello es necesario implementar nuevos impuestos que graven el uso o la inversión en robots para cubrir estos gastos sociales.

El punto fundamental que se debe tener en cuenta es que la inteligencia artificial nació con esencia material y objetivo instrumental, es decir, la IA no es buena ni mala en sí misma, depende del uso que se le dé. El ser humano debe ser el valor central y la máquina un elemento complementario o de auxilio, nunca un elemento sustitutivo radical. El uso de inteligencia artificial será positivo mientras contribuya a la seguridad y felicidad de la sociedad, y será negativo cuando en favor de la robótica se intente deshumanizar la sociedad.

## Bibliografía

- DÍAZALABART, S., *Robots y Responsabilidad civil*, ed. Reus, Madrid, 2018
- MARTÍNEZ DE PISÓN, J., *Yo, Robot: de la biología a la singularidad. ¿Nuevas preguntas para la Filosofía del Derecho?*, REDUR 15, diciembre 2017
- BARRIO ANDRÉS, M., *Derecho de los Robots*, La Ley, Madrid, 2018
- JOHN R. SEARLE, *El misterio de la conciencia*, trad. Domenech Figueras. A, Paidós Ibérica, Barcelona 2000
- Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho Civil sobre robótica (2015/2103(INL)). (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+XML+V0//ES>)
- Diario Oficial de la Unión Europea, C 288, 31 de agosto de 2017 (<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2017:288:SOM:ES:HTML>)
- Diario Oficial de la Unión Europea, C 440/1, 6.12.2018 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:440:FULL&from=EN>)
- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo, de 19 de septiembre de 2018, sobre «Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa». *Introducción; IA y evolución del nivel de empleo* (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IE1473&from=ES>)
- Ethics Commission Automated and Connected Driving, Appointed by the Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure Report*, Junio 2017 ([https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?__blob=publicationFile))
- SAVIGNY, F. K. *Sistema del Derecho Romano Actual*, trad. J. Mesía y M. Poley, Madrid, 1878-1879
- PALMERINI, E., “Robótica y derecho: sugerencias, confluencias, evoluciones en el marco de una investigación europea”, *Revista de Derecho Privado*, nº 32, enero-junio de 2017
- ERCILLAGARCÍA, *Normas de derecho civil y robótica. Robots inteligentes, personalidad jurídica, responsabilidad civil y regulación*, Aranzadi, Pamplona 2018
- ABBOT R. Y BOGENSCHNEIDER, BRETT, *Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation*, 2018, Harvard Law & Policy Review. ([https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2932483](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2932483))
- NÚÑEZ ZORRILLA M<sup>a</sup>C., *Los nuevos retos de la Unión Europea en la regulación de la responsabilidad civil por los daños causados por la inteligencia artificial*, *Revista Española de Derecho Europeo*, nº 66 (abril-junio 2018)
- VISO E., *¿De quién es la culpa del accidente cuando hay un coche autónomo de por medio?*, *Tecvolución Volvo*, 3 de diciembre de 2016 (<https://tecvolucion.com/quien-es-responsabilidad-legal-accidente-cuando-hay-coche-autonomo-de-por-medio/>)
- Resolución del Parlamento Europeo, de 12 de febrero de 2019, sobre una política industrial global europea en materia de inteligencia artificial y robótica (2018/2088(INI)) ([http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0081\\_ES.html](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0081_ES.html))
- D6.2 Guidelines on Regulating Robotics (*Robolaw*) ([http://www.robolaw.eu/RoboLaw\\_files/documents/robolaw\\_d6.2\\_guidelinesregulatingrobotics\\_20140922.pdf](http://www.robolaw.eu/RoboLaw_files/documents/robolaw_d6.2_guidelinesregulatingrobotics_20140922.pdf))
- HOLDER, KHURANA, HARRISON, JACOBS, “Robotics and law: Key legal and regulatory implications of the robotics age (Part I of II)”, *Computer Law & Security Review* Volume 32, Issue 3, June 2016 (<https://www.sciencedirect.com/journal/computer-law-and-security-review/vol/32/issue/3>)
- Act of Parliament, 19 July 2018, *Automatic and Electric Vehicles Act 2018*. (<http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/18/contents/enacted/data.htm>)